STĂLINEȘTI
HLS

I. FRANGOPOL
I. DAVIDESCU
Ç. ROȘOGA

Tehnologia lucrărilor de construcții și instalații

Manual pentru licee industriale
cu profil de construcții,
clasa a X-a

12166

Editura didactică și pedagogică, București — 1983

Ing. I. FRANGOPOL
Ing. I. DAVIDESCU
Ing. C. ROȘOGA

ing. Butnaru.

Tehnologia lucrărilor de construcții și instalații

Manual pentru licee industriale
cu profil de construcții,
clasa a X-a

Editura didactică și pedagogică
București — 1983

Manualul a fost elaborat pe baza programei școlare aprobate de Ministerul Educației și Învățământului cu nr. 39438/1980

Referent: ing. **Emanoil Dumitrescu**
profesor gr. I

Redactor: ing. **Minodora Stoian**
Tehnoredactor: **Elena Petrică**
Coperta: **Nicolae Sîrbu**

PARTEA ÎNTÎI

TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

CAPITOLUL I

LUCRĂRI DE PARDOSELI ȘI PLACAJE

A. LUCRĂRI DE PARDOSELI

1. DEFINIȚIA PARDOSELILOR

Pardoseala este un element de finisaj executat la partea superioară a planșeului sau a umpluturii de pămînt de la nivelul subsolului sau parterului (în cazul în care nu există planșeu), pe care are loc circulația oamenilor, deplasarea produselor, a materialelor etc.

Pardoselile trebuie să fie rezistente la uzură, să fie durabile, ușor de întreținut, de reparat și de înlocuit, ieftine, să prezinte caracteristici termo- și fonoizolatoare corespunzătoare, să reziste la foc și să aibă un finisaj aspectuos.

2. ALCĂTUIREA PARDOSELILOR

Pardoselile sînt alcătuite din: *stratul-suport* și *îmbrăcăminte.* Îmbrăcămintea este supusă direct tuturor acțiunilor rezultate din exploatare, iar stratul-suport primește încărcarea de la îmbrăcăminte și o transmite elementului de rezistență pe care este așezată pardoseala. Stratul-suport poate fi: elastic (format dintr-un strat de nisip, pietriș, piatră spartă, balast) sau rigid (din beton simplu sau beton armat).

În unele situații, în alcătuirea pardoselilor mai este cuprins și un strat de egalizare. Cînd pardoseala trebuie să asigure un confort fonic sporit se prevede și un strat fonoizolant.

3. CLASIFICAREA PARDOSELILOR

După natura materialelor din care se execută, pardoselile pot fi din: pămînt, lemn (dușumele, parchet, pavele), piatră naturală (plăci, dale etc.), piatră artificială arsă (plăci de gresie ceramică, cărămidă etc.), piatră artificială nearsă (beton, mozaic etc.), materiale bituminoase (bitum, bitum filerizat etc.), materiale plastice (covoare, plăci din PVC etc.).

După modul de execuție, pardoselile sînt: monolite (turnate la fața locului) și din piese prefabricate (dale, plăci), cu rosturi.

4. LUCRĂRI CE TREBUIE EXECUTATE ÎNAINTE DE ÎNCEPEREA PARDOSELILOR

Executarea pardoselilor se începe numai după terminarea lucrărilor prevăzute sub acestea (canale, fundații, conducte, instalații electrice, sanitare, de încălzire etc.) și după probarea acestora, precum și după terminarea în încăperea respectivă a tuturor lucrărilor de construcții-montaj a căror execuție ulterioară ar putea deteriora îmbrăcămintea.

Pardoselile așezate pe pămînt se execută numai după o prealabilă cercetare și pregătire a pămîntului respectiv prin compactare. Suprafețele planșeelor din beton armat, precum și ale pardoselilor vechi din beton, cărămidă, piatră etc., pe care urmează a se executa pardoseli noi, constituind stratul-suport al acestora, se pregătesc prin curățirea cu mături sau cu perii și prin spălarea cu apă de eventualele impurități, praf sau resturi de tencuială.

5. TRASAREA LUCRĂRILOR DE PARDOSELI

Prima operație este fixarea cotei superioare a pardoselii. În acest scop se trasează linia de nivel, de reper (vagris), pe toate zidurile interioare.

Cînd nivelul orizontal este bine trasat, linia de nivel orizontal care se trasează de-a lungul pereților (vagrisul) se închide exact în punctul de la care s-a început trasarea.

Plecînd de la acest nivel, se determină cota pardoselii și se verifică dacă între această cotă și stratul-suport de beton există spațiul necesar pentru executarea îmbrăcămințiii pardoselii. Apoi, pe planșeu se execută repere la distanța de 3 sau 4 m unul de altul, pe toată suprafața, și se întind sîrme sau sfori, în diferite direcții, stabilindu-se zonele sau suprafețele unde există neregularități. Proeminențele se cioplesc cu șpițurile, iar adînciturile se umplu cu mortar de ciment, fiind însă interzisă cioplirea elementelor de rezistență (fig. I. 1, *a*).

După fixarea plăcilor de reper la colțuri, se fixează și repere intermediare, marginale, pornind de la unul din colțuri. La fixarea poziției reperelor intermediare, se ține seama de dimensiunile plăcilor și ale rosturilor dintre ele. Nivelul de fixare a fiecărui reper intermediar se verifică după linia trasată pe perete la +1,00 m înălțime față de nivelul finit al pardoselii.

Pentru fixarea reperelor intermediare în cîmp, pe toată suprafața stratului-suport se întinde sfoara de trasare între plăcile de reper intermediare. marginale, fixate pe două direcții rectangulare. La intersecția acestora se marchează punctul-reper intermediar în cîmpul suprafeței. Această operație se efectuează astfel ca între reperele din cîmp să nu fie distanțe mai mari de 2 m, cît este lungimea dreptarului. Cînd pardoseala este în pantă, la așezarea reperelor din cîmp se ține seamă de nivelul care rezultă din linia de pantă stabilită. Reperele sînt alcătuite din plăci întregi și ele se fixează provizoriu cu mortar de ipsos.

La executarea acestor operații se utilizează rigla-dreptar cu muchiile marcate cu diviziuni corespunzătoare dimensiunilor plăcilor care se montează și a rosturilor dintre ele. La trasare trebuie avut în vedere că nivelul pardoselii din încăperile învecinate este același, în afară de cazurile cînd prin proiect se prevede altfel.

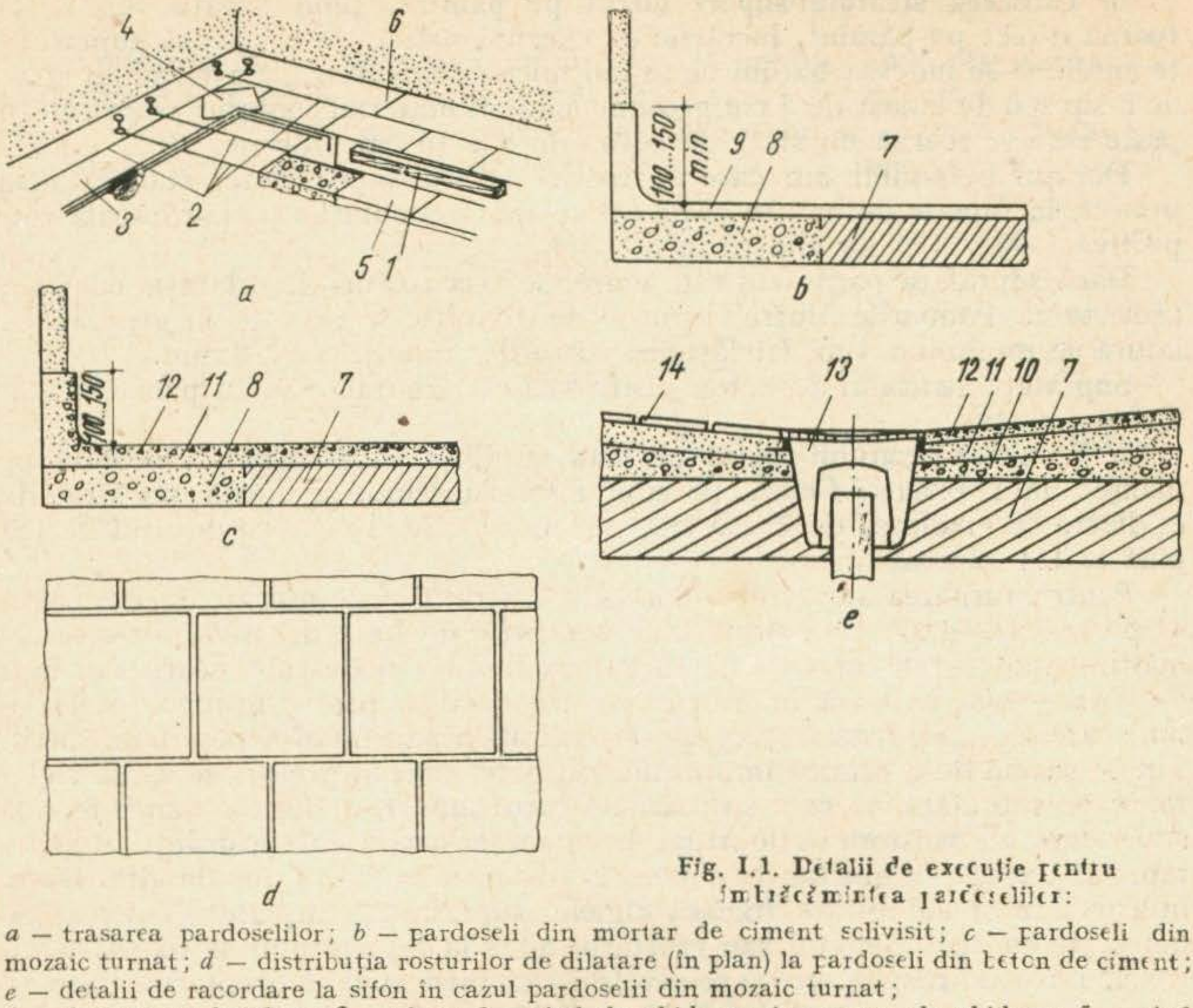


Fig. I.1. Detalii de execuție pentru îmbrăcămintea pardoselilor:

a — trasarea pardoselilor; *b* — pardoseli din mortar de ciment sclivisit; *c* — pardoseli din mozaic turnat; *d* — distribuția rosturilor de dilatare (în plan) la pardoseli din beton de ciment; *e* — detalii de racordare la sifon în cazul pardoselii din mozaic turnat;
1 — dreptar cu boloboc; *2* — sfori; *3* — rînd de ghidare; *4* — panou de ghidare; *5* — rînd de lucru; *6* — retragere de la perete pe lățimea unui panou; *7* — planșeu de beton armat; *8* — strat-suport; *9* — îmbrăcăminte din mortar de ciment sclivisit (20 mm grosime); *10* — beton de completare și pantă; *11* — mortar de ciment de pozâ; *12* — îmbrăcăminte din mozaic turnat; *13* — sifon de pardoseală; *14* — plăci de beton mozaicate.

6. EXECUTAREA STRATULUI-SUPORT

a. **Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească stratul-suport.** Stratul-suport elastic trebuie să fie compact, astfel încît sub încărcările din exploatare să nu se taseze, provocînd degradarea îmbrăcămintii pardoselii. Denivelările admise stratului-suport din nisip, față de dreptar, sînt de cel mult 15 mm și de cel mult 24 mm, în cazul stratului-suport din pietriș, balast sau piatră spartă. În cazul stratului-suport rigid se admit denivelări izolate de cel mult 10 mm, sub un dreptar de 2 m lungime.

Pentru a se asigura legătura între îmbrăcăminte și stratul-suport este necesar ca îmbrăcămintea din beton sau din mortar de ciment sclivisit, precum și cea din mozaic să se execute după terminarea prizei betonului sau a mortarului stratului-suport, însă înainte de întărirea acestora.

Stratul-suport se toarnă direct pe umplutura de pămînt, pe planșeele fără izolație fonică sau pe planșeele cu izolație fonică.

b. **Turnarea stratului-suport direct pe pămînt.** Cînd stratul-suport se toarnă direct pe pămînt, lucrările se execută astfel: se nivelează suprafața terenului și se îndeasă bătînd cu maiul micile denivelări; se așterne un strat de nisip sau de balast de 5 cm grosime (sau alt material conform proiectului), peste care se toarnă un strat de beton de 8 ... 10 cm grosime.

Dozajul betonului din care se toarnă stratul-suport este stabilit prin proiect, în funcție de natura și de intensitatea circulației pe pardoseala respectivă (100. . .150 kg ciment/m³).

Dacă suprafața pardoselii este mare, se lasă rosturi de dilatație conform proiectului. Panourile dintre rosturile de dilatație se prevăd, în general, cu latura de minimum 4 m, iar lățimea rosturilor este de 5. . .10 mm.

Suprafața stratului de beton poate să fie orizontală sau cu pante în mai multe direcții.

c. **Turnarea stratului-suport pe planșee.** Cînd pardoselile se execută pe planșee fără izolație fonică, pe suprafața planșeului se aplică un strat de egalizare cu grosimea de 2. . .5 cm, din mortar de ciment cu dozajul de 1:3 pînă la 1:4 (ciment nisip).

Pentru turnarea stratului-suport sau a stratului de mortar de egalizare, se procedează după cum urmează: în funcție de linia de nivel trasată la înălțimea de +1,00 m față de suprafața finită a podestului scării sau față de cota ±0,00 indicată în proiect, se trasează pe pereți de jur împrejur o linie care să indice intersecția suprafeței finite a pardoselii cu pereții încăperii. Ținînd seamă de grosimea îmbrăcămințiii prevăzută în proiect, se așază riglereper pe suprafața pe care se toarnă stratul-suport, astfel ca planul fețelor superioare ale acestora să fie situat la cota inferioară a îmbrăcămințiii. Riglelereper se fixează cu mortar de ciment la distanța de 1,5 m una de alta. După întărirea mortarului care fixează riglele, suprafața planșeului de beton se umezește cu apă. Betonul sau mortarul adus la fața locului se toarnă între riglele-reper, se răspîndește și se nivelează cu mistria și cu dreptarul. Betonul se compactează cu vibratoare de suprafață. În timpul îndesării betonului sau a mortarului, se controlează grosimea stratului cu dreptarul de 2 m, prin plimbarea dreptarului pe riglele-reper. Lipsurile de beton de sub dreptar se completează, iar plusurile se îndepărtează prin mișcarea dreptarului (la stînga, la dreapta și înapoi) sau, dacă plusurile sînt locale, se îndepărtează cu mistria.

După terminarea operațiilor de îndesare și de nivelare, riglele-reper se scot din masa stratului turnat, iar locul ocupat de riglele-reper se completează cu beton, respectiv cu mortar, apoi se netezește la nivel cu mistria.

Dacă suprafața este mai mare și dacă în proiect sînt prevăzute rosturi de dilatație, acestea se pot realiza fie cu șipci de lemn geluite (de 0,5. .. 1 cm grosime), fie cu fîșii de sticlă de circa 0,5 ...0,6 cm grosime. Dacă îmbrăcămintea nu se toarnă imediat, atunci stratul de beton sau de mortar de egalizare se menține umed, prin stropire cu apă și prin acoperirea lui cu rogojini sau cu saci.

7. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ÎMBRĂCĂMINȚII DIN BETON DE CIMENT

a. **Turnarea stratului din beton de ciment.** Aceste îmbrăcăminți se execută din beton de ciment cu marca de cel puțin B 150, care se toarnă într-un strat cu grosimea de 30 ... 50 mm pe un strat-suport rigid.

b. **Finisarea îmbrăcămințiii.** Cînd procesul tehnologic permite, suprafața îmbrăcămințiii se poate finisa prin sclivisire, odată cu turnarea betonului. Pentru aceasta, înainte de începerea prizei betonului se presară ciment pe suprafața îmbrăcămințiii proaspăt turnate și apoi se scliviseşte cu ajutorul mistriei.

Cînd este necesară asigurarea unei rugozități sporite a îmbrăcămințiii din beton de ciment, pe suprafața proaspăt turnată se poate presăra un strat, cu grosimea de circa 1 cm, din agregate dure (criblură de bazalt etc.), care se îndeasă în beton cu dosul mistriei, sau, după circa 24 de ore de la turnare, suprafața betonului se poate spăla cu apă și freca cu peria de paie, pînă cînd agregatele ies în relief parțial.

Pe suprafețele mari, betonul de ciment se toarnă cu rosturi așezate la distanțele prevăzute în proiect, care nu depășesc 4,00 ... 5,00 m. Rosturile trebuie astfel decalate încît în același punct să nu se întîlnească mai mult de trei laturi ale panourilor.

După turnare, betonul de ciment trebuie protejat și întreținut în stare umedă timp de circa 7 zile.

În timpul executării îmbrăcămințiii din beton de ciment se verifică:

— timpul de lucru pentru un ciclu de turnare (de la turnarea apei în betonieră pînă la terminarea punerii betonului în operă); acest interval de timp nu trebuie să depășească o oră pe timp călduros și o oră și jumătate pe vreme răcoroasă;

— lucrabilitatea betonului, care trebuie să fie L_3 (tasarea conului de 5...9 cm).

8. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ÎMBRĂCĂMINȚII DIN MORTAR DE CIMENT SCLIVISIT

a. **Turnarea stratului de mortar de ciment.** Îmbrăcămințile din mortar de ciment sclivisit se execută dintr-un strat de mortar de ciment de circa 20 mm grosime, cu fața sclivisită, pe un strat-suport de beton sau pe planșeul de beton armat (fig. I.1, *b*).

Mortarul va avea un dozaj de 600 kg ciment la 1 m^3 nisip (cu granulele de 0,5...2,00 mm). La început se amestecă nisipul uscat și cimentul pînă la obținerea unui amestec omogen și de culoare uniformă. Cantitatea de apă care se introduce ulterior trebuie să dea un mortar care să se întindă ușor cu mistria, fără să fie însă prea fluid.

Mortarul se prepară în cantitățile strict necesare care pot fi puse în lucrare înainte de începerea prizei.

Acest strat de mortar de ciment nu este necesar în cazul îmbrăcăminților de beton sclivisit executate imediat după turnarea stratului-suport.

Dacă în încăperile unde se execută pardoselile sînt scurgeri de lichide, atunci se prevăd pante de 1...1,5% spre punctele care colectează aceste scurgeri.

Înainte de aplicarea îmbrăcămințiii din mortar de ciment sclivisit, suprafața stratului-suport de beton sau a planșeului va fi curățată (de praf, moloz, ipsos, var, vopsele, pete de grăsimi, uleiuri) și se va uda din abundență cu apă.

Turnarea stratului de mortar la grosimea indicată în proiect se asigură cu ajutorul șipcilor de reper (al martorilor).

b. **Tratarea după turnarea și finisarea stratului de mortar de ciment.** Fața văzută sclivisită se obține prin baterea mortarului proaspăt așternut cu mistria (pînă la apariția laptelui de ciment), aruncarea pe suprafața respectivă a unei cantități de ciment și sclivisirea prin trecere cu mistria.

În cazul suprafețelor rolate, se trece rola cu dinți pe suprafața îmbrăcămintii, imediat după sclivisirea ei. După executarea sclivisirii, pentru a se evita fisurarea datorită acțiunii căldurii soarelui și a curenților puternici de aer, îmbrăcămintea se acoperă, după terminarea prizei, cu rogojini, saci etc., care se stropesc cu apă timp de 7 zile. Pentru a se preveni fisurarea provocată de contracții, la suprafețele mari de îmbrăcăminte de ciment sclivisit se prevăd rosturi longitudinale și transversale. Dacă proiectul nu prevede distanțele dintre rosturi, atunci îmbrăcămintea se execută în panouri cu laturile de maximum 2,00 ...2,50 m.

Rosturile se realizează în timpul turnării mortarului cu ajutorul unor rigle metalice sau al unor șipci de lemn cu secțiunea în formă de pană, pentru a se putea scoate ușor. Riglele se ung cu ulei și se scot numai după ce mortarul s-a întărit. Pe cît posibil, rosturile se vor suprapune cu acelea ale stratului-suport. După scoaterea riglelor sau a șipcilor, rosturile se umplu fie cu mastic de bitum, fie cu mortar de ciment.

Pentru îmbrăcămintea din mortar de ciment sclivisit, scafele se execută de 100 ... 150 mm înălțime, turnate tot din mortar de ciment sclivisit, cu dozaje și în condiții tehnice identice ca pentru îmbrăcămintea propriu-zisă.

9. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ÎMBRĂCĂMINȚII DE MOZAIC TURNAT

a. **Executarea îmbrăcămințiii din mozaic turnat** (v. fig. I, *c*). Îmbrăcămințile din mozaic turnat se execută dintr-un strat de mortar de ciment cu piatră de mozaic.

Mortarul se execută cu piatră de mozaic, cu granulozitate continuă sau discontinuă, de aceeași proveniență și culoare sau de proveniență și culori diferite. Cînd se folosește piatra de mozaic de provenințe diferite, rezistența la uzură a acestora trebuie să fie egală. Cantitatea de ciment este de 600 kg la 1 m^3 de piatră de mozaic. Pentru colorarea mozaicului se adaugă pigmenți minerali în proporție de cel mult 5% din greutatea cimentului. Cînd pentru colorarea mozaicului sînt necesare cantități de pigmenți mai mari (pînă la 15%), se vor efectua încercări prealabile, pentru a se stabili amestecul optim care să nu ducă la scăderea rezistențelor mortarului. La prepararea mortarului de mozaic, se amestecă întîi în stare uscată cimentul, pigmentul și piatra de mozaic, apoi se adaugă apa pînă cînd se obține un mortar care se întinde ușor, fără a fi prea fluid.

Îmbrăcămințile din mozaic se execută pe un strat-suport de beton (fig. I.1, *c*) sau pe un planșeu de beton armat, ca și îmbrăcămințile din mortar de ciment sclivisit. Dacă este necesar, se poate aplica, în prealabil, un strat de mortar sau de beton.

Pe stratul-suport sau pe planșeu se întinde un strat de mortar de ciment cu dozajul de 400 kg ciment la 1 m^3 de nisip, în grosime de circa 30 mm, cu suprafața rugoasă, pentru o mai bună legătură cu stratul de mozaic. Pentru asigurarea unei grosimi uniforme a acestui strat, mortarul se întinde între șipcile de reper și se îndeasă bine cu cilindri metalici de mînă sau cu vibratoare de suprafață. După întindere se scot șipcile, iar golurile respective se umplu cu mortar.

După întinderea mortarului de ciment, mortarul de mozaic se toarnă tot între șipcile de reper, într-un strat de 10 mm grosime, în dependințele construcțiilor de locuințe, și de 15 mm grosime, în încăperi cu uzură mare (holuri, magazine, depozite etc.). Stratul de mortar de mozaic se va îndesa cu dosul mistriei pînă apare la suprafață laptele de ciment, apoi se scot șipcile de reper, se completează golurile cu mortar de mozaic, după care stratul se îndeasă cu cilindri metalici sau cu mistria de mozaicar.

La întinderea mortarului se urmărește ca distribuția pietrei de mozaic să fie uniformă ca dimensiune și mărime a boabelor. Mortarul de mozaic nu se nivelează cu dreptarul, deoarece în acest caz granulele de mozaic mai mari din porțiunile mai ridicate se împrăștie în locuri joase, fapt care face să nu mai existe uniformitate în distribuția granulelor la suprafața pardoselii, de aceea nivelarea se execută cu mistria. Adînciturile de sub dreptar se umplu cu mortar nou; nu se admite să se folosească în acest scop mortarul de la marginea pardoselii.

Îmbrăcămințile din mozaic turnat se pot executa într-o singură culoare sau cu desene (carouri, figuri) în mai multe culori, în conformitate cu detaliile din proiect.

În cazul îmbrăcăminții din mozaic turnat cu desene, desenele se obțin folosind șabloane din șipci sau tablă de forma desenului cerut. În aceste șabloane se toarnă stratul de mortar de mozaic, care se lasă să se întărească o zi sau două, apoi se scot șabloanele și se toarnă mortar de mozaic (de altă culoare) pe locurile din suprafața îmbrăcăminții rămase neumplute cu mortar. Modelul care urmează să fie executat se desenează cu creta pe stratul-suport.

După pregătirea arătată mai înainte se trece la turnarea mortarului de mozaic, urmărind culorile după plan. Întîi se toarnă în culoarea cerută bordurile (frizurile); după aceea, se umplu panourile dintre riglele sau dintre șabloanele care delimitează în model culoarea de fond. Se scot șabloanele sau riglele și în locurile rămase libere se toarnă mozaicul de culoarea respectivă, după desenul modelului. Șabloanele sau riglele se scot după întărirea mortarului turnat. Turnarea, nivelarea și compactarea se execută la fel ca la mozaicul executat într-o singură culoare.

După turnarea stratului de mortar de mozaic și terminarea prizei, pentru a se evita fisurarea datorită acțiunii soarelui și a curenților puternici de aer, îmbrăcămintea se acoperă cu rogojini, saci goi de hîrtie sau rumeguș de brad umed (în grosime de 20 ... 40 mm), care se vor menține pînă la frecarea îmbrăcămințiii; nu se va utiliza rumeguș de stejar sau de alt lemn dur, deoarece pătează suprafața îmbrăcămințiii.

Bordurile se execută din mozaic cu aceeași compoziție, în general de altă culoare decît cîmpul îmbrăcămințiii.

Îmbrăcămințile de mozaic turnat se execută plane și orizontale. În încăperi prevăzute cu sifoane de pardoseală sau cu guri de evacuare, îmbrăcămințile de mozaic se execută cu pante de 1 ... 1,5% spre punctele de scurgere (fig. I.1, *e*).

b. **Finisarea îmbrăcămințiii de mozaic turnat.** Suprafața îmbrăcăminților de mozaic turnat se finisează prin frecare, șlefuire, ceruire și, eventual, lustruire sau prin buciardare, cînd această operație este prevăzută în proiect.

Frecarea se execută după 4 ... 6 zile de la turnarea mortarului de mozaic, după ce acesta a căpătat o rezistență suficientă, pentru a nu se disloca piatra de mozaic la frecare. Intervalul de timp optim, după care se poate

executa operația de frecare, se determină pe baza probelor ce se efectuează pe pardoseala respectivă. Frecarea se execută cu mașinile de frecat. Prin frecare se înlătură pojghița de ciment aderentă de pe fața mozaicului și bobul de mozaic devine aparent; totodată se corectează micile denivelări înlăturîndu-se toate asperitățile de pe fața mozaicului. În timpul frecării, îmbrăcămintea se menține umedă. A doua frecare, denumită șlefuire, se execută cu o piatră de frecat cu granulație mai fină, pînă la netezirea perfectă, udîndu-se pardoseala continuu cu apă. În timpul frecării se va avea în vedere ca operația de frecare să fie uniformă pe întreaga suprafață.

După ce îmbrăcămintea de mozaic este șlefuită, suprafața se va curăța de pasta rezultată de la frecare (șlam) cu rumeguș uscat, apoi se va spăla cu apă și se va lăsa să se usuce, după care se va cerui cu ceară de parchet și se va lustrui. Înainte de ceruire se poate executa o lustruire cu sare de măcriș (dacă această operație s-a prevăzut în proiect) cu ajutorul unei bucăți de pîslă, în scopul unui finisaj mai îngrijit.

10. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ÎMBRĂCĂMINȚII DIN PLĂCI DE BETON MOZAICATE ȘI DIN DALE DE BETON PREFABRICATE PE ȘANTIER

Îmbrăcămințile din plăci de beton mozaicate se execută pe un strat-suport de beton sau pe un planșeu de beton armat (fig. I.2, *a*). Îmbrăcămințile din dale de beton nemozaicate prefabricate pe șantier se pot aseza și pe un strat de nisip de 100 mm grosime (fig. I.2, *b*).

a. **Îmbrăcăminți din plăci de beton mozaicate.** Plăcile din beton mozaicate se montează pe stratul-suport sau pe betonul de nivelare prin intermediul unui strat de mortar de ciment în grosime de 25 ... 30 mm, cu dozajul de 400 kg ciment la 1 m^3 nisip.

Executarea îmbrăcămințîi începe prin montarea la nivel a plăcilor, la colțurile încăperii; montarea se va realiza la nivelul suprafeței finite a pardoselilor interioare, stabilit prin proiect; între aceste plăci, pe conturul încăperii se montează la sfoară rîndurile de plăci-reper, așezîndu-se plăcile în prealabil pe uscat. Plăcile de pe conturul încăperii se așază la o depărtare de pereți egală cu lățimea bordurii. La îmbrăcămințile fără bordură, plăcile se montează la distanță egală cu lățimea unui rînd sau a două rînduri de plăci. Prin această așezare toate devierile perimetrului încăperii de la unghiurile drepte vor fi compensate prin tăierea plăcilor de bordură sau de margine, iar partea centrală va rămîne așezată în unghiuri drepte. După montarea rîndurilor de plăci-reper de pe conturul încăperii se monetază la dreptar plăcile pe întreaga suprafață.

Plăcile se montează imediat după întinderea de mortar de ciment. Rosturile dintre plăci vor fi de maximum 2 mm; nu se admite lăsarea de goluri între plăci și în mortarul de sub pardoseală și nici umplerea cu mortar a spațiilor lîngă pereți și colțuri, în locul jumătăților sau al sferturilor de plăci. Pe măsura așezării plăcilor, rosturile se umplu cu lapte de ciment, iar excesul se îndepărtează înainte de începerea prizei.

După 4 ... 5 zile de la montarea plăcilor de beton mozaicate, suprafața îmbrăcămințîi se șlefuiește cu mașina de frecat mozaic cu piatră cu granulație fină, pentru a se înlătura denivelările rezultate la așezarea plăcilor. În

tot timpul șlefuirii, suprafața se udă din abundență cu apă. Suprafața acestor îmbrăcăminți poate fi ceruită.

b. **Îmbrăcăminți din plăci de beton simplu prefabricate pe șantier.** Plăcile de beton simplu prefabricate pe șantier (cu dimensiuni de $50 \times 50 \times 7$ cm sau avînd alte forme și dimensiuni, dacă se prevede acest lucru în proiect) se montează pe un strat de nisip de pozâ de 100 mm grosime; rosturile în lățime de 15 ... 20 mm se umplu cu mortar de ciment sau cu nisip.

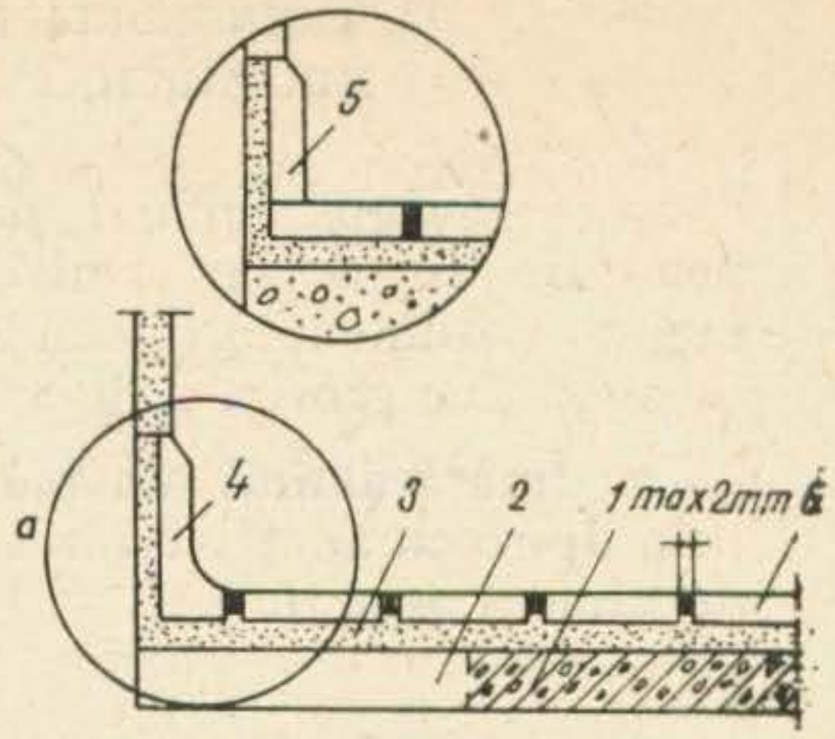


Fig. I.2. Detalii de execuție pentru îmbrăcămintea pardoselilor:

a — din plăci de beton sau din plăci de beton mozaicate; *b* — din dale de beton prefabricate pe șantier montate pe strat de nisip; *1* — planșeu de beton armat; *2* — strat-suport de beton; *3* — mortar de ciment de poză (25... ...30 mm grosime); *4* — scafă; *5* — plintă; *6* — plăci de beton simple sau plăci de beton mozaicate; *7* — strat-suport elastic; *8* — strat de nisip (100 mm grosime); *9* — dale de beton prefabricate pe șantier.

11. EXECUTAREA PLINTELOR ȘI A SCAFELOR

La îmbrăcămințile din mozaic turnat sau din plăci prefabricate de beton (mozaicate sau nemozaicate), scafele sau plintele nu se execută peste tencuială, ci direct pe perete, prin intermediul unui strat din mortar de ciment.

Scafele sau plintele de mozaic turnate pe loc se execută cu dozajele și în condițiile tehnic indicate la îmbrăcămințile de mozaic turnate. Înălțimea scafelor sau a plintelor este de 100 ... 150 mm, iar grosimea lor se stabilește astfel încît să depășească fața tencuielii cu 5 ... 8 mm (v. fig. I.1, *c*). Plintele se execută după întărirea îmbrăcăminții pardoselii. În acest scop, înainte de executarea pardoselii, pe înălțimea respectivă se îndepărtează tencuiala de pe pereți și se înlocuiește cu mortar de ciment (dozaj 400 kg de ciment la 1 m³ de nisip). După o oarecare întărire, suprafața mortarului se crestează cu mistria, pentru a asigura aderența stratului următor. Pe pereții încăperii se fixează apoi o șipcă care delimitează partea superioară și grosimea plintei. Mortarul de mozaic se aruncă cu mistria sub șipca fixată pe perete, se nivelează cu dreptarul și apoi se netezește cu drișca.

Dacă în încăperi sînt prevăzute scafe, îmbrăcămintea pardoselii de mozaic se toarnă pînă la circa 10 cm de perete, delimitarea făcîndu-se cu o șipcă fixată în stratul de egalizare din mortar de ciment. După întărirea îmbrăcăminții se execută scafa, eventual de altă culoare, aplicînd mortarul de mozaic pe porțiunile aferente de perete și de planșeu și făcînd racordarea acestora în formă de arc de cerc. Mortarul se nivelează cu dreptarul și se netezește cu drișca drepată și semirotundă.

După 4 sau 5 zile de la turnare, se execută finisarea suprafeței plintelor și a scafelor, care constă în frecarea, șlefuirea, lustruirea și ceruirea acestora.

Plintele și scafele din beton mozaicate, prefabricate, au înălțimea de 100 mm și se montează pe un strat de mortar de ciment.

12. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A ÎMBRĂCĂMINȚII DIN PARCHET

După tipul și specia de lemn folosite, îmbrăcămintea din parchet poate fi: din parchet lambă și uluc, din lemn de stejar, cer sau din lemn de fag, cu grosimea de 17 sau 22 mm și, respectiv, din parchet-mozaic din lemn de stejar, cu grosimea de 8 sau 10 mm.

a. **Îmbrăcăminți din parchet-mozaic lipit.** Parchetul-mozaic se montează prin lipire cu adeziv Aracet EC pe un strat-suport din beton sau din mortar de ciment (fig. I.3).

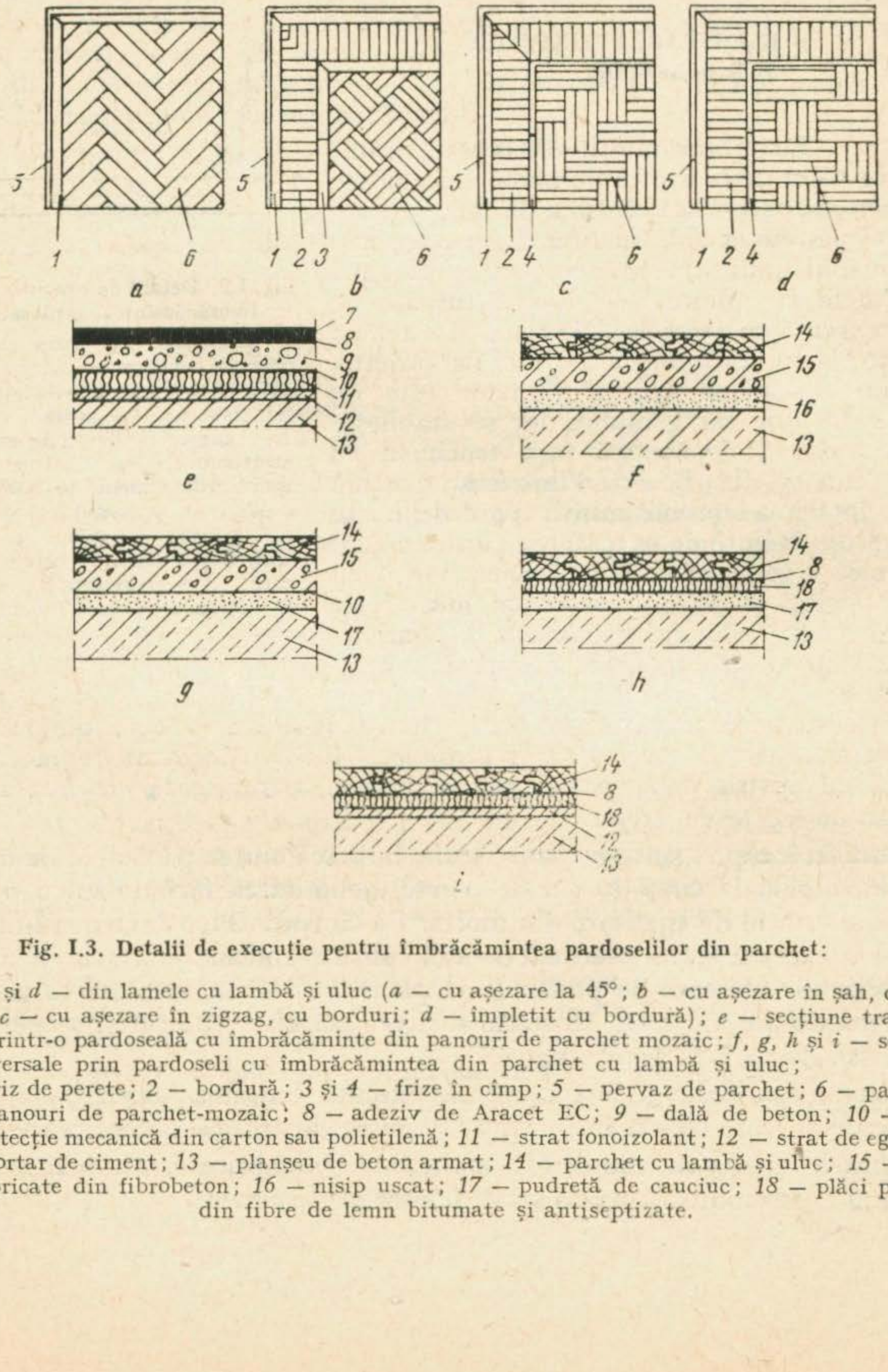


Fig. I.3. Detalii de execuție pentru îmbrăcămintea pardoselilor din parchet:
a, *b*, *c* și *d* — din lamele cu lambă și uluc (*a* — cu așezare la 45°; *b* — cu așezare în șah, cu borduri; *c* — cu așezare în zigzag, cu borduri; *d* — împletit cu bordură); *e* — secțiune transversală printr-o pardoseală cu îmbrăcăminte din panouri de parchet mozaic; *f*, *g*, *h* și *i* — secțiuni transversale prin pardoseli cu îmbrăcămintea din parchet cu lambă și uluc;
1 — friz de perete; *2* — bordură; *3* și *4* — frize în cîmp; *5* — pervaz de parchet; *6* — parchet; *7* — panouri de parchet-mozaic; *8* — adeziv de Aracet EC; *9* — dală de beton; *10* — strat de protecție mecanică din carton sau polietilenă; *11* — strat fonoizolant; *12* — strat de egalizare din mortar de ciment; *13* — planșeu de beton armat; *14* — parchet cu lambă și uluc; *15* — plăci prefabricate din fibrobeton; *16* — nisip uscat; *17* — pudretă de cauciuc; *18* — plăci poroase din fibre de lemn bitumate și antiseptizate.

Înainte de începerea montării, suprafața-suportului se curăță de praf cu o mătură cu păr moale, pentru a se crea astfel condițiile necesare unei bune aderențe a parchetului de stratul-suport.

Pentru a se asigura realizarea unui rost la racordarea cu pereții, pe perimetrul încăperii se așază, pe cant, înainte de montarea parchetului, șipci de lemn de 10 ... 15 mm grosime. Montarea panourilor de parchet se începe de la peretele opus ușii de circulație, în rînduri paralele cu acesta. Adezivul se întinde cu un șpaclu dințat, într-un strat continuu și uniform, în grosime de cel mult 1 mm, pentru un rînd complet de panouri. Lipirea panourilor se începe după circa 10 min de la întinderea adezivului, avîndu-se grijă ca fața pe care este aplicată hîrtia de asamblare să fie orientată în sus. După lipirea primului rînd de panouri, se umezește hîrtia de pe fața acestora, pentru ca să se desprindă ușor de panou.

După așezarea panourilor în poziție corectă, se bate fiecare panou în parte cu un bătător (riglă) din lemn de stejar. La montarea rîndurilor următoare se urmărește realizarea continuității rosturilor dintre panouri. Adezivul rămas eventual și întărit pe suprafața care depășește rîndul de panouri montat, se îndepărtează cu un șpaclu.

După lipirea panourilor, se scot șipcile de lemn care au servit pentru realizarea rostului dintre îmbrăcăminte și pereți.

Circulația peste parchetul lipit este permisă după 24 de ore de la aplicare.

b. **Îmbrăcăminți din parchet cu lambă și uluc.** Parchetul cu lambă și uluc (fig. I.3) se montează prin:

— lipire cu Aracet EC pe stratul de beton fin drișcuit;

— lipire cu Aracet EC pe plăci fibrolemnoase poroase așezate pe stratul de beton;

— batere în cuie în plăci prefabricate de beton cu agregate vegetale (fibrobeton).

Înainte de montare, lamelele se sortează după fibră și culoare pentru unul sau două șiruri complete.

Montarea parchetului cu lambă și uluc prin lipire cu Aracet EC direct pe stratul de beton fin drișcuit sau pe stratul-suport din plăci fibrolemnoase poroase se începe cu lipirea frizelor la o distanță de circa 10 ... 15 mm de perete. Îmbinarea frizelor la colțurile încăperii se execută la 45°. Frizele se fixează față de perete cu pene așezate la circa 50 cm distanță una de alta, pentru a împiedica orice deplasare în timpul montării parchetului.

Adezivul se întinde pe stratul-suport cu șpaclul dințat, iar lipirea lamelelor de parchet se începe după minimum 3 ore de la lipirea frizelor. Adezivul se aplică pe stratul-suport pe fîșii egale cu suprafața unui rînd complet de lamele. Lamelele de parchet se aplică după circa 10 min de la întinderea adezivului, fixîndu-se în lambă și uluc cu o lovitură ușoară dată lateral cu ciocanul. La așezarea fiecărui rînd de parchet se verifică alinierea față de rîndul anterior, gata montat.

După lipirea parchetului pe întreaga suprafață a pardoselii se scot penele de fixare a frizelor.

Montarea parchetului cu lambă și uluc bătut în cuie se începe prin fixarea de-a lungul pereților (pe stratul-suport din plăci de fibrobeton) a unor frize de parchet, la distanță de 10 ... 15 mm de perete. Cuiele de fixare de circa 40 mm lungime se bat oblic în ulucul frizelor, la o distanță de circa 50 cm,

după aceea ele se înfundă cu ajutorul unui dorn metalic. În continuare, lamelele din cîmp se bat începînd de la frizul de parchet situat pe peretele opus ușii de circulație. Aceste lamele se bat cu ciocanul, astfel ca lamba fiecăreia să intre forțat în ulucul lamelei alăturate. Fiecare lamelă se fixează cu cîte două cuie bătute la o distanță de 4 ... 6 cm de capete, în funcție de lungimea acestora.

După executarea îmbrăcăminții pe toată suprafața pardoselii, se scot penele de fixare a frizelor.

c. **Curățirea și lustruirea parchetului,** Curățirea parchetului se execută după terminarea eventualelor reparații la zugrăveli și vopsitorii în încăperile respective.

Parchetul se curăță mecanizat cu mașina de rașchetat (cu cuțite) sau cu mașina de șlefuit parchet cu hîrtie abrazivă. În zonele inaccesibile mașinilor, rașchetarea se execută manual cu rindeaua de parchet, urmată de curățirea cu țiclingul. Curățirea parchetului lipit se poate executa după 4 zile de la montare (după întărirea suficientă a adezivului).

La racordul dintre pardoseală și pereți, după curățirea parchetului, se montează pervazuri de lemn fixate, după caz, prin batere în cuie sau prin lipire cu adeziv Aracet EC și bătute în cuie din loc în loc.

Lustruirea parchetului se realizează cu ajutorul mașinii de lustruit.

13. EXECUTAREA PARDOSELILOR PE TIMP FRIGUROS

La executarea pardoselilor nu se admite să se folosească drept strat-suport pămîntul înghețat. Umpluturile de pămînt se execută pînă la cota prevăzută în proiect, numai cu pămîntul neînghețat; este preferabil să se folosească balast, nisip și zgură.

Pe timp friguros se admite executarea pardoselilor numai în interiorul clădirilor care, în mod curent, au o temperatură interioară de minimum +5°C la nivelul pardoselii.

În cazul lucrărilor de volum mic, la care mortarul se prepară la locul de lucru, toate materialele (ciment, mozaic, nisip etc.) trebuie aduse în încăpere cu cel puțin 24 de ore înainte de folosirea lor. În funcție de locul de preparare a mortarului, temperatura lui de turnare trebuie să fie de cel puțin 15°C.

Pardoselile terminate trebuie ținute la temperatura constantă de 10°C cel puțin 3 zile.

În timpul prizei, betonul și mortarul se protejează prin acoperire cu rogojini și cu un strat termoizolant (din nisip sau rumeguș), astfel ca să se asigure la suprafața și în masa turnată o temperatură de minimum +5°C.

La lucrări speciale, în încăperi mari, se poate adopta sistemul de încălzire locală. Pe suprafața respectivă se montează țevi prin care trece agentul de încălzire (apă caldă sau abur). Pentru menținerea căldurii și pentru evitarea pierderii ei în încăpere, țevile și suprafața se acoperă cu rogojini.

14. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII ȘI DE PAZĂ ȘI STINGERE A INCENDIILOR

În afara măsurilor cu caracter general de tehnică a securității muncii (instructaj general, instructaj la locul de muncă, împrejmuirea gropilor, a golurilor în planșee, semnalizarea și iluminarea în timpul nopții a locurilor

periculoase și a locurilor de trecere, legarea obligatorie a utilajelor la pămînt etc.), la executarea lucrărilor de pardoseli muncitorii trebuie să fie echipați cu șorțuri, palmare, genunchiere, mănuși de cauciuc, ochelari, căști de protecție, cizme de cauciuc.

Astfel, folosirea mașinilor electrice este admisă numai cu condiția ca muncitorul respectiv să poarte cizme și mănuși de cauciuc, iar la folosirea cimentului și a altor materiale sub formă de pulbere trebuie să se ia măsuri pentru protejarea ochilor și a organelor respiratorii.

Toate sculele și dispozitivele manuale trebuie să fie în bună stare de funcționare. Sculele defecte nu trebuie folosite.

B. LUCRĂRI DE PLACAJE

Acoperirea pereților sau a altor elemente de construcție cu plăci din materiale naturale sau sintetice, care au anumite caracteristici constructive, estetice, de protecție și igienice, se numește placare.

Placajele îndeplinesc același rol ca și tencuielile, însă în condiții superioare, datorită materialelor folosite.

După poziția în construcție, placajele pot fi: interioare și exterioare (de fațadă).

După scopul urmărit, placajele pot fi: decorative; izolatoare (hidrofuge, termice sau fonice); protectoare contra șocurilor mecanice și în general a agenților mediului exterior.

1. LUCRĂRI CARE TREBUIE TERMINATE ÎNAINTEA EXECUTĂRII PLACAJELOR

Înainte de începerea operației de placare trebuie să fie terminate următoarele lucrări:

— învelitoarea clădirii, inclusiv terasele, logiile, balcoanele, cu amenajarea scurgerilor, astfel încît suprafețele pe care se execută grundul și placarea să fie ferite de acțiunea precipitațiilor atmosferice;

— toate profilele, solbancurile, glafurile etc.;

— montarea tocurilor la ferestre și a tocurilor sau căptușelilor la uși în afară de pervazuri care se vor monta după executarea placajelor;

— tencuirea tavanelor și a suprafețelor care nu se plachează;

— montarea conductelor sanitare, electrice, de încălzire, îngropate sub placaj;

— probele conductelor de scrugere, probele de presiune ale conductelor de alimentare cu apă, probele instalațiilor de încălzire și lucrările de acoperire cu plasă de rabiț, inclusiv tencuirea;

— montarea diblurilor sau a dispozitivelor pentru fixarea consolelor obiectelor sanitare etc.

2. PLACAJE DIN FAIANȚĂ

a. **Pregătirea suprafețelor pereților.** Plăciie de faianță se aplică pe pereți numai pe suprafețe uscate, pregătite în prealabil și care nu prezintă abateri de la plan mai mari de 3 mm/m pe verticală și 2 mm/m pe orizontală. Eventualele neregularități locale nu trebuie să depășească 10 mm (umflături sau adînciturі). În cazul unor abateri mai mari, suprafețele sînt îndreptate

prin completare cu mortar de ciment, cu aceeași compoziție ca a mortarului de placare, sau prin tăierea ieșiturilor.

Înaintea începerii lucrărilor de placare, se înlătură de pe pereți eventualele resturi de mortar, praful, petele de grăsime etc. Pereții pe care vor fi aplicate plăcile de faianță cu distanțieri sau majolică nu trebuie să fie tencuiți, iar rosturile zidăriei trebuie să se curețe pe o adîncime de circa 1 cm, pentru ca mortarul de fixare să adere cît mai bine pe aceste suprafețe.

Suprafețele netede ale pereților de beton turnat monolit sau cele de beton ale panourilor mari se vor înăspri printr-o ușoară șprițuire.

După executarea lucrărilor menționate, pe pereții de cărămidă sau de beton se aplică, cu mistria sau canciocul, un șpriț de 3 ... 5 mm grosime, din mortar de ciment-nisip (0 ... 3 mm), cu un dozaj volumetric de 1:2 și apă pînă la consistența de 10 ... 12 cm pe conul-etalon.

b. **Trasarea suprafețelor.** Pentru a asigura orizontalitatea rîndurilor se așază pe cant un dreptar lipit de suprafața care se placează cu o lățime egală cu înălțimea viitoarei plinte (10 ... 15 cm) și care reazemă pe două repere *1* alăturate (aceleași repere care indică nivelul suprafeței finisate a pardoselilor); orizontalitatea dreptarului se controlează cu nivela cu bulă de aer *3* (fig. I.4). Verticalitatea suprafeței placajului se obține cu ajutorul unor repere verticale *4* alcătuite din bucăți de plăci de faianță fixate provizoriu cu mortar de ipsos pe suprafața respectivă a tencuielii, la circa 1 m distanță între ele, în imediata apropiere a suprafeței care se placează.

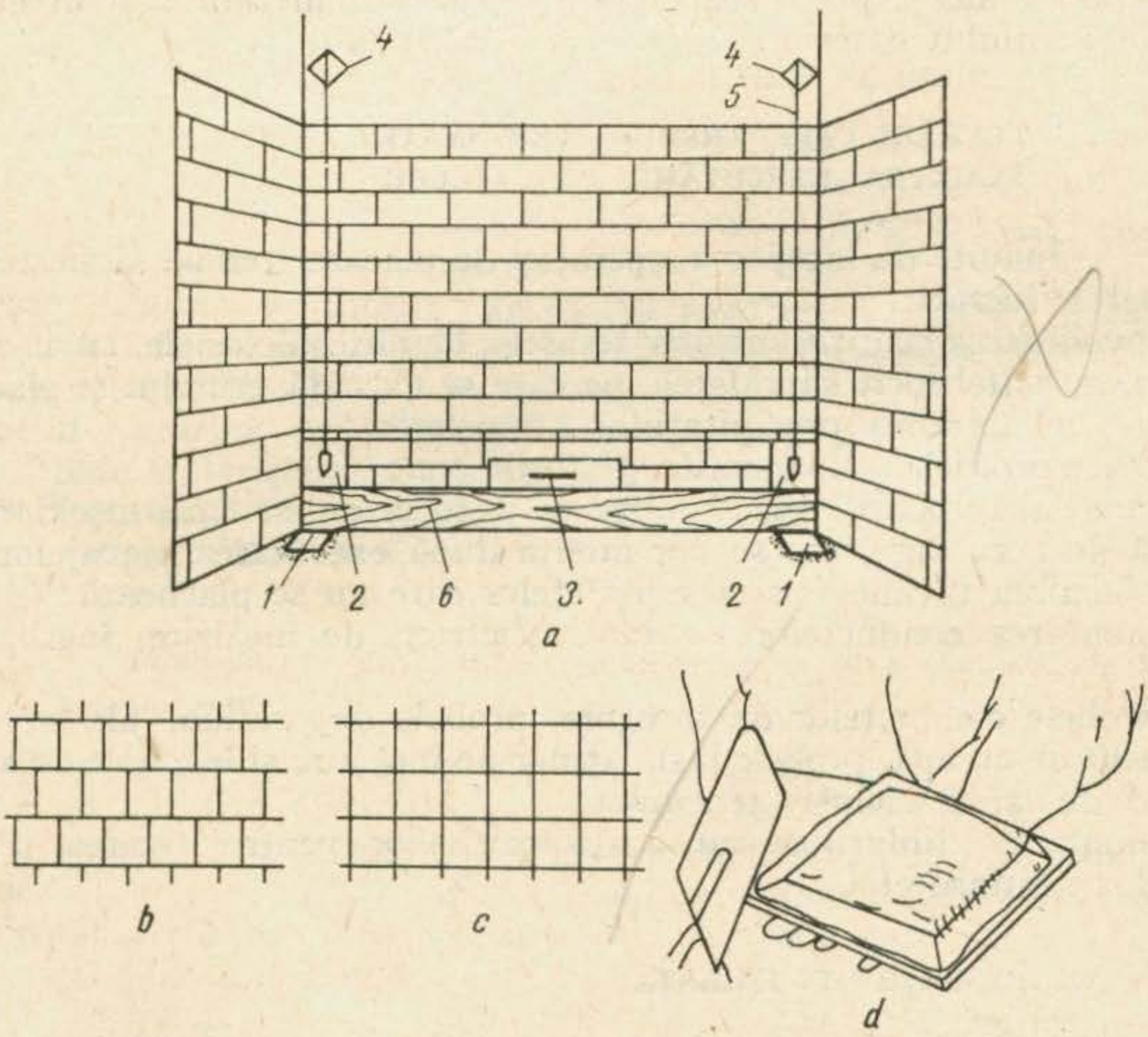


Fig. I.4. Trasarea suprafețelor și montarea plăcilor de faianță:
a — trasarea suprafețelor; *b* și *c* — moduri de așezare a plăcilor placajelor (*b* — cu rosturi țesute; *c* — rost de rost); *d* — așezarea mortarului pe spatele plăcii;
1 — repere de pardoseală; *2* — plăci de faianță; *3* — nivelă cu bulă de aer; *4* — reper vertical; *5* — fir cu plumb; *6* — dreptar.

Firul cu plumb *5*, lăsat la fața reperelor, reprezintă linia suprafeței de faianță care urmează să se execute.

c. **Tehnologia de aplicare a plăcilor de faianță pe pereți din zidărie de cărămidă din blocuri ceramice și din beton.**

Plăcile se curăță de praf prin periere pe dos și se țin în apă cel puțin o oră înainte de montare, ca să se umezească suficient pentru a nu trage apa din mortar, ceea ce ar micșora aderența mortarului față de placă. După scoaterea din apă, plăcile sînt lăsate să se scurgă 2...3 min.

Plăcile se aplică în rînduri orizontale, începînd de la colțuri, de la stînga la dreapta, și de la plintă sau scafă în sus.

Primele două plăci *2* se fixează cu mortar deasupra dreptarului *6* (fig. I.4, *a*) rezemîndu-se ușor pe cantul acestuia; placa din stînga se fixează definitiv, iar cea din dreapta se fixează provizoriu (cu ajutorul mortarului de ipsos).

La nivelul marginilor superioare ale primelor două plăci, care se fixează la capetele dreptarului, se întinde o sfoară (fig. I.4, *a*), care indică nivelul orizontal pentru fixarea plăcilor intermediare. Plăcile se fixează în așa fel încît fața văzută să fie perfect verticală, deci pe direcția firului cu plumb. În rîndul următor și în celelalte rînduri, plăcile se așază în același mod, păstrîndu-se același sens de montare, cu singura deosebire că cele două plăci de la capetele rîndului următor se fixează pe primul rînd de plăci deja montate. Partea de sus a placajului se termină în mod curent cu plăci cu o margine rotunjită sau cu borduri speciale.

Rosturile orizontale ale placajului trebuie să fie în prelungire și în linie dreaptă, cu lățimea uniformă de 0,5 mm. Rosturile verticale pot fi în prelungire (fug pe fug) sau țesute (alternate), avînd lățimea de maximum 1 mm (fig. I.4, *b* și *c*).

Plintele și scafele se montează după aceleași reguli ca și plăcile de faianță (majolică), adică tot cu mortar de ciment, în locul lăsat liber dintre nivelul-suprafeței pardoselii și marginea inferioară a primului rînd de plăci al placajului.

În cazul pereților de zidărie, pentru montarea plăcilor se aplică mortarul cu ajutorul mistriei pe dosul fiecăreia. Stratul de mortar aplicat are grosimea de circa 2,0 cm și acoperă cel puțin 2/3 din suprafața plăcii (fig. I.4, *d*); apoi se fixează placa pe perete, în locul respectiv, prin apăsare cu mîna și printr-o lovire ușoară cu mînerul mistriei, astfel ca surplusul de mortar să iasă deasupra și în dreapta plăcii. La terminarea fiecărui rînd de plăci, surplusul de mortar se netezește cu mistria pe suprafața rîndului următor. Mortarul de legătură dintre plăci și stratul-suport nu trebuie să formeze un cîmp continuu. ci să aibă întreruperi în dreptul rosturilor, pentru ca în acest fel să se evite consecințele contracției mortarului.

Plăcile trebuie să fie fixate pe perete cu striurile de pe dos în poziție orizontală.

În cazul pereților de beton cu fața plană și netedă, plăcile de faianță se aplică pe un strat de pastă cu grosimea de circa 3 mm, avînd rețeta (în dozaj volumetric): 1 parte nisip (0 ... 1 mm), 1 parte var-pastă, 2 părți ciment; 0,3 părți Aracet DP 25 și apă pînă la consistența de lucru de 12 ... 13 cm, măsurată pe conul-etalon. Pentru completări la colțurile intrînde sau ieșinde

ale încăperii, plăcile de faianță se taie la dimensiunile necesare, folosind tăietorul cu diamant sau dispozitivul cu rolă din trusa de scule pentru aplicarea plăciloi ceramice.

După ce s-au fixat 3—4 rînduri de plăci, se verifică planeitatea suprafeței placate, cu dreptarul de 2 m lungime, atît în direcție verticală, cît și în direcție orizontală. La circa 5 ... 6 ore de la montare, resturile de mortar de pe suprafața plăcilor se curăță prin frecare cu o cîrpă umezită; eventualele pete de grăsime se curăță cu derivați de petrol (benzină sau petrol) și apoi cu apă.

Rosturile orizontale și verticale se umplu ulterior cu pastă de ciment alb, folosindu-se o pensulă cu păr moale și un șpaclu din material plastic. Această operație se efectuează la un interval de timp de 6 ... 8 ore de la începerea placării, după ce s-a executat întreaga suprafață a placajului în încăperea respectivă. După o oră de la rostuire, se șterge suprafața placajului cu o cîrpă umezită cu apă.

3. PLACAJE DIN PLĂCI DE MOZAIC

Tehnologia executării placajelor din plăci de mozaic este identică cu cea pentru plăci de faianță. Toate lucrările pregătitoare și de execuție privind suprafața-suport și plăcile sînt aceleași și se efectuează în același mod. Plăcile se țin în apă 10 ... 20 min, iar cînd nu se lucrează pe timp călduros este suficient să fie udate abundent.

Pentru fixarea plăcilor de perete se folosește mortar de ciment marca M 100 cu adaos de pastă de var.

Pulberea rezultată din tăierea și găurirea plăcilor de mozaic este amestecată cu apă și introdusă în rosturile dintre plăci. Dacă nu le umple complet, rosturile se completează cu lapte de ciment aplicat cu pensula, iar suprafața se curăță și se șterge, lăsîndu-se 2 ... 5 zile, pentru a se usca; apoi se poate cerui și lustrui.

4. PLACAJE DIN PLĂCI CESAROM

a. **Pregătirea suprafeței pereților.** Suprafața pereților pe care urmează a se monta placajele CESAROM se pregătește la fel ca pentru placajele din faianță, cu deosebirea că la 24 de ore după întărirea șprițului se aplică și grundul. Acesta se execută într-un strat cu grosimea de 1 ... 2 cm, din mortar de ciment, avînd dozajul de 400 kg ciment la 1 m^3 nisip (0,3 mm), introducîndu-se în amestec, pentru o bună lucrabilitate, și 0,05 (1/20) părți pastă de var (de consistență 12 cm) la o parte ciment, în volume. Dozajul volumetric este 1:3,5:0,05 (ciment: nisip: var pastă). Consistența mortarului trebuie să fie plastică (6 cm pe conul-etalon). Pe pereții din zidărie, grundul se aplică în două straturi, fiecare cu grosime de circa 10 mm. Pe pereții din beton, dacă se poate executa în grosime mică, grundul se aplică într-un singur strat cu grosimea de 10 mm.

b. **Trasarea suprafețelor.** Pentru a trasa nivelul grundului suprafeței care se plachează și a celei care se tencuiește, se folosesc cuie bătute sau martori din mortar, pe care se fixează provizoriu, ca reper de suprafață, cîte o placă ceramică așezată la fața grundului ce urmează a se executa (fig. I.5, *a*). În primul rînd se urmărește verticalitatea muchiilor pereților grunduiți, pentru a se evita aspectul neplăcut al lățimilor neegale ale plăcilor la colțuri (v. muchia a_1b_1 din figura I.5, *b*).

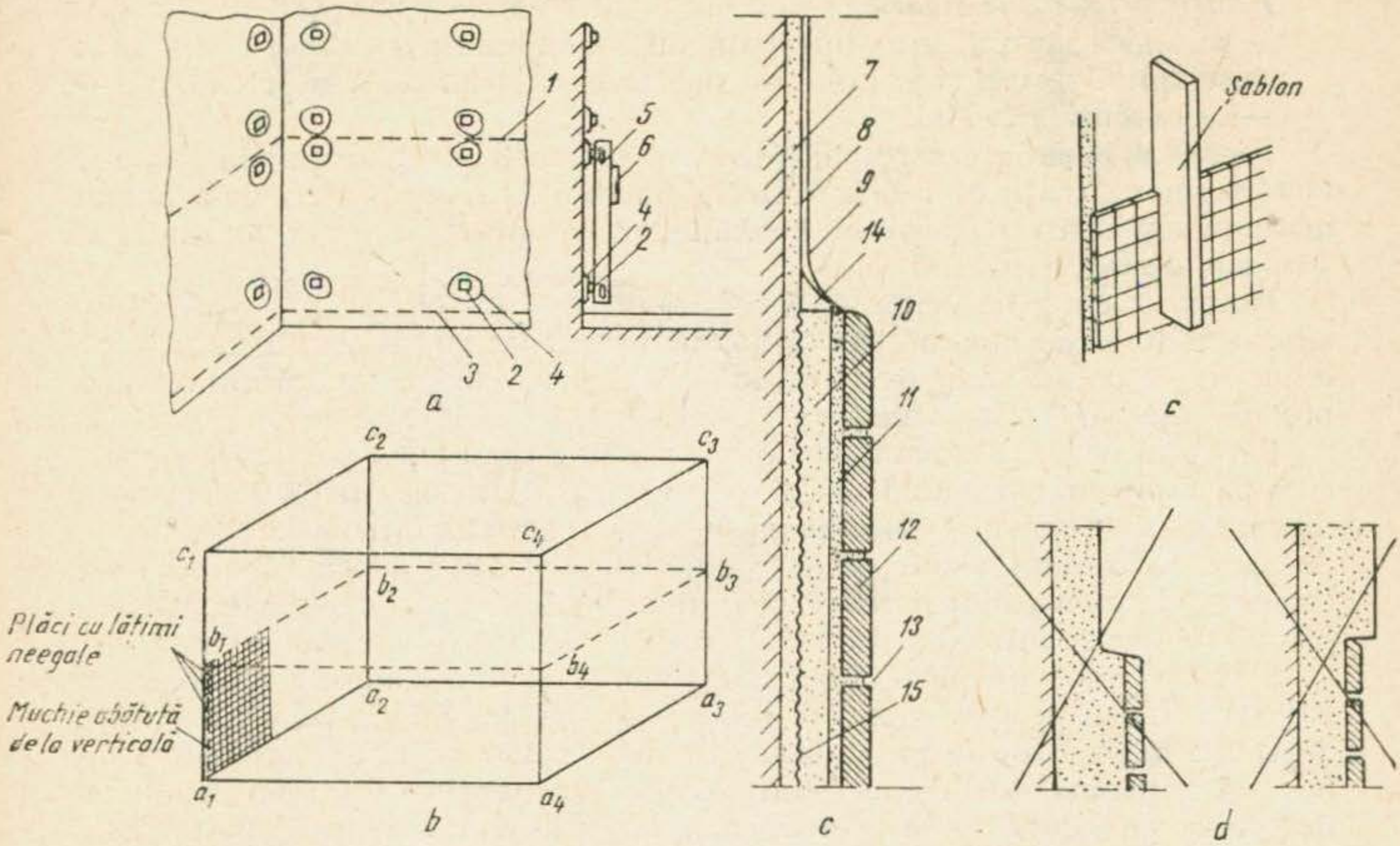


Fig. I.5. Trasarea suprafețelor și racordarea placajului cu tencuiala în cazul placajelor CESAROM:

a — punctarea suprafețelor pentru aplicarea grundului; *b* — efectul neverticalității muchiilor pereților — plăci cu lățimi neegale la colțuri; *c* — racordarea placajului cu tencuiala; *d* — racordări necorespunzătoare ale placajului cu tencuiala; *e* — racordarea tinciului cu placajul, cu ajutorul șablonului;

1 — linia viitorului placaj; *2* — martor; *3* — linia plintei; *4* — mortar; *5* — dreptar; *6* — boloboc; *7* — șpriț drișcuit (de 3 mm grosime); *8* — glet (de 1...2 mm grosime); *9* — vopsea de ulei; *10* — grund (de 5 mm grosime); *11* — pastă de ciment-var (de 3 mm grosime); *12* — placaj ceramic lipit pe hîrtie (2 × 2 mm); *13* — rost (1...5 mm); *14* — scafă din mortar pentru grund; *15* — șpriț (de 3 mm grosime).

După ce s-a punctat, în vederea aplicării grundului, suprafața de placat (a_1, b_1, a_2, b_2 etc.) cu un număr suficient de puncte la distanță corespunzătoare lungimii dreptarelor folosite (1,50 ... 2,00 m), se trece la punctarea suprafeței ce urmează a fi tencuită (b_1, c_1, b_2, c_2 etc.). Pentru aceasta se stabilește, în prealabil, decalarea ce trebuie realizată între suprafețele grundului de pe porțiunea placată și de pe cea tencuită, ținîndu-se seama că ultimul rînd al placajului să fie aplicat cît mai uniform, pe toată lungimea, în tencuiala adiacentă. La stabilirea decalării se ține seamă de indicațiile din figura I.5,*c*.

c. **Tehnologia de aplicare a plăcilor CESAROM.** *Pentru pereții din beton* (din panouri prefabricate sau turnați monolit), se execută următoarele operații:

— se aplică șprițul pe toată înălțimea peretelui și se drișcuiește de la tavan pînă la linia despărțitoare a zonei ce se placheză (fig. I.5, *a*);

— se aplică grundul pe zona ce se placheză;

— se aplică placajul;

— se execută scafa de racordare;

— se finisează zona superioară a peretelui prin zugrăvire sau vopsire.

Pentru pereții din zidărie, se execută următoarele operații:
— se aplică șprițul, grundul și tinciul pe suprafața ce rămîne tencuită;
— se aplică șprițul și grundul pe suprafața ce urmează a fi placată; —
— se execută placajul.

Pentru o racordare corespunzătoare a tencuielii cu placajul, în vederea evitării unor situații ca cele arătate în figura I.5, *d*, se execută de-a lungul marginii superioare a placajului o completare cu mortar de tinci, folosindu-se șabloane de lemn (fig. I.5, *e*).

Panourile cu plăci ceramice se aplică în rînduri orizontale, putîndu-se adopta ordinea de montare fie de jos în sus, fie de sus în jos, în funcție de liniile de racordare obligate și de măsura în care aceste racordări sînt mai pretențioase fiind ușor vizibile.

Panourile cu plăci ceramice lipite pe hîrtie se aplică pe stratul-suport cu o pastă de ciment, cu adaos de 25% var pastă de consistență 12 cm (fără nisip). Pasta de ciment se întinde pe suprafața peretelui într-un strat uniform, de circa 3 ... 5 mm grosime, pe porțiuni care să poată fi placate înainte de a începe priza cimentului (circa 4 m²). Înainte de a fi aplicate, panourile cu plăci ceramice se introduc cîte unul într-un vas cu apă, timp de 30 s.

Fiecare panou de plăci, îndoit la jumătate, se pensulează pe spate cu lapte de ciment și apoi se aplică peste pasta de ciment de pe perete. Dacă montarea se execută de jos în sus, panoul se aplică cu latura orizontală inferioară rezemată de muchia plintei sau a dreptarului, îndoitura panoului fiind verticală; după aceea, panoul se dezdoaie lateral și se aplică peste pasta de ciment (fig. I.6, *a*). Dacă montarea se execută de sus în jos, panoul se aplică cu latura opusă îndoiturii, la limita superioară a porțiunii de placat, astfel ca îndoitura să fie paralelă cu aceasta, apoi se va dezdoi în jos cealaltă jumătate a panoului și se va aplica pasta de ciment (fig. I.6, *b*). Panourile următoare din același rînd orizontal se aplică în mod similar, avîndu-se grijă ca rosturile dintre panouri să aibă aceeași grosime ca și rosturile dintre plăcile lipite pe panourile respective. Rosturile orizontale dintre plăcile panoului ce se montează trebuie să cadă exact în prelungirea dintre plăcile panourilor montate anterior pe același rînd.

Fiecare panou de plăci se bate ușor după aplicare, în special la racordarea cu panourile alăturate, pentru ca fețele văzute ale tuturor plăcilor panoului să fie situate în același plan cu ale panourilor vecine. Baterea se face cu o drișcă sau cu un bătător din lemn de stejar, cu fața de batere perfect plană.

Rosturile verticale dintre plăcile panoului ce se montează trebuie să cadă exact în prelungirea rosturilor între plăcile panourilor din rîndul montat anterior

După 15 ... 30 min de la montare, hîrtia de pe fața panourilor se udă și se îndepărtează prin tragere în direcția dungilor imprimate pe hîrtie, apucînd-o de la un colț.

La fiecare rînd orizontal, după dezlipirea hîrtiei se verifică:

— orizontalitatea marginii superioare (sau inferioare) a rîndului respectiv cu dreptarul și cu bolobocul; poziția plăcilor ce eventual depășesc linia orizontală se rectifică printr-o batere ușoară cu bătătorul în dreptarul așezat peste (sau sub) muchia plăcilor din panoul respectiv (figura I.6, *c*);

— continuitatea rosturilor orizontale și verticale dintre plăcile panourilor, cu cele din panourile vecine; poziția plăcilor se corectează printr-o trecere cu muchia șpaclului în rost de-a lungul dreptarului așezat în lungul rostului respectiv (fig. I.6, *c*);

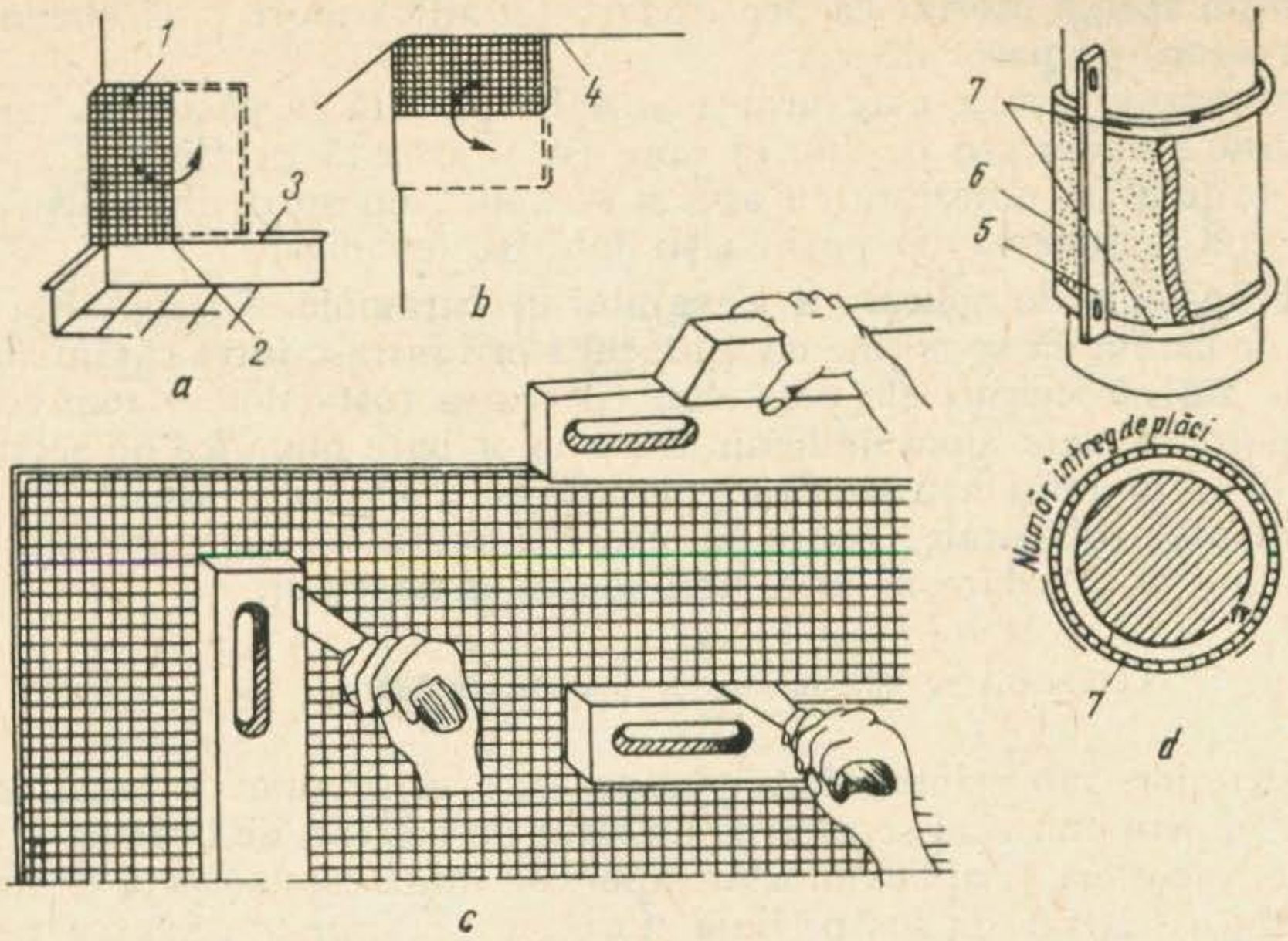


Fig. I.6. Tehnologia de aplicare a plăcilor CESAROM livrate lipite pe panouri de hîrtie:
a și *b* — montarea primului panou de plăci ceramice; (*a* — la aplicarea de jos în sus; *b* — la aplicarea de sus în jos); *c* — verificarea aplicării corecte a placajului și rectificarea defectelor; *d* — aplicarea panourilor de plăci ceramice pe stîlpi rotunzi;
1 — panou îndoit la jumătate; *2* — muchia îndoită a panoului; *3* — muchia plintei; *4* — linia superioară a panoului; *5* — dreptar; *6* — grund; *7* — ghidaj de ipsos.

— poziția corectă a plăcilor față de nivelul general al suprafeței placajului; cele a căror poziție nu este corectă se îndreaptă prin lovire ușoară cu coada mistriei, iar, dacă acest lucru nu este posibil, se montează din nou aplicîndu-se pe spate o cantitate mică de pastă de ciment cu adaos de 25% var-pastă;

— planeitatea suprafeței placate, cu ajutorul dreptarului și al bolobocului; dacă suprafața nu este plană se rectifică porțiunea respectivă prin baterea ușoară a plăcilor cu drișca metalică sau cu bătătorul.

Verificarea se efectuează imediat după scoaterea hîrtiei de pe panourile din rîndul respectiv, atît timp cît pasta de ciment nu a făcut priză, pentru a fi posibile rectificările necesare fără compromiterea aderenței plăcilor. După terminarea placării porțiunii pe care s-a aplicat pasta de ciment, rosturile dintre plăci se umplu cu lapte de ciment obișnuit sau alb, cu sau fără amestec de pigmenți minerali, folosindu-se o pensulă cu părul moale sau un șpaclu din material plastic. Excesul de lapte de ciment se îndepărtează cu o cîrpă umezită, imediat după uscarea laptelui de ciment din rosturi.

Panourile care cad în dreptul țevilor ce ies din perete, al dozelor etc. se decupează scoțîndu-se numărul minim de plăci necesar.

5. PLACAJE DIN CĂRĂMIDĂ

a. **Măsuri pregătitoare.** Placajele din cărămidă se folosesc la finisarea fațadelor sau la interior.

Cărămizile livrate cîte două se desfac prin spargere cu lama ascuțită a ciocanului, de-a lungul șanțului prevăzut din fabricație, iar capetele se pilesc oblic spre înăuntru, pentru o mai bună păsuire. Pentru fixarea cărămizilor

se folosește același mortar ca pentru faianță, adică mortar de ciment marca 100, cu adaos de pastă de var.

Porțiunea de perete care urmează să fie placată se păstrează netencuită și rosturile se adîncesc pe 10...15 mm. Apoi această porțiune de perete se curăță de praf, se umezește cu apă și se aplică un șpriț de ciment.

Placajul trebuie să fie puțin ieșit față de tencuială.

b. **Tehnologia de aplicare a placajului de cărămidă.** Orizontalitatea rîndurilor de cărămidă se obține cu ajutorul sforii întinse între cărămizile-reper, fixate la ambele colțuri ale peretelui. Grosimea rosturilor orizontale se păstrează datorită unor șipci de lemn sau a unor bare metalice de secțiune pătrată (10 × 10 mm) sau dreptunghiulară (10×30 mm). Rosturile apar în linie dreaptă, orizontale, golite în vederea rostuirii, iar paramentul (fața văzută) nu se murdărește prin prelingerea mortarului.

Cărămizile se udă înainte de punerea în lucru.

La exterior, sub primul rînd, se montează un dreptar de lemn orizontal. În dreptul primului rînd se așterne un strat de mortar, de lățimea cărămizii; pe spatele acesteia se aplică mortar, apoi cărămida este așezată lîngă reperul din stînga, cu latura de sus pe linia sforii, și este îndesată pentru a-și ocupa locul. Lucrul se poate începe de către doi muncitori de la ambele colțuri spre mijloc. La fiecare 3—4 cărămizi, planeitatea se verifică cu dreptarul, iar verticalitatea cu bolobocul sau cu firul cu plumb. După completarea primului rînd, sfoara se ridică la a doua pereche de repere, verificîndu-i orizontalitatea cu dreptarul și bolobocul. Apoi se așază șipca de rost și operația se continuă în același fel.

Plăcile se așază fie cu rosturile verticale în prelungire, fie cu aceste rosturi țesute. Rosturile verticale ale placajului sînt puțin vizibile, în timp ce rosturile orizontale apar bine marcate, datorită muchiilor rotunjite pe care le prezintă pe această direcție.

Colțurile placajului se execută din plăci pentru colț care au forma de L. La colțul zidăriei, plăcile pentru colț se așază cu aripa lungă alternată cu aripa scurtă, în rîndurile alăturare, ceea ce asigură țeserea rosturilor verticale ale colțurilor placajului (fig. I.7, *b*).

Ultima operație este fuguirea (prelucrarea rosturilor), care trebuie să corespundă prevederilor proiectului (fig. I.7, *c*, *d* și *e*). În acest scop se folosește mortarul gras de ciment M 100, eventual de ciment alb. Mortarul se așază în lungul driștei, iar aceasta se reazemă de placaj la nivelul rostului de lucru, puțin înclinată către acesta. Mortarul este îndesat în rost cu o spatulă. Cînd rosturile sînt umplute, se intervine cu fugla, cu care mortarul se compactează prin îndesare și se netezește prin frecare.

6. EXECUTAREA PLACAJELOR PE TIMP FRIGUROS

Pentru executarea lucrărilor interioare de placare pe timp friguros, se iau următoarele măsuri speciale:

— temperatura aerului în încăpere, lîngă pereții exteriori, să fie de minimum + 5°C (la nivelul pardoselii);

— suprafețele care se plachează și care au o temperatură mai coborîtă de +5°C se încălzesc pînă la +5°C;

— temperatura mortarului folosit trebuie să fie de minimum +15°C;

— umiditatea încăperii nu trebuie să depășească 60%;

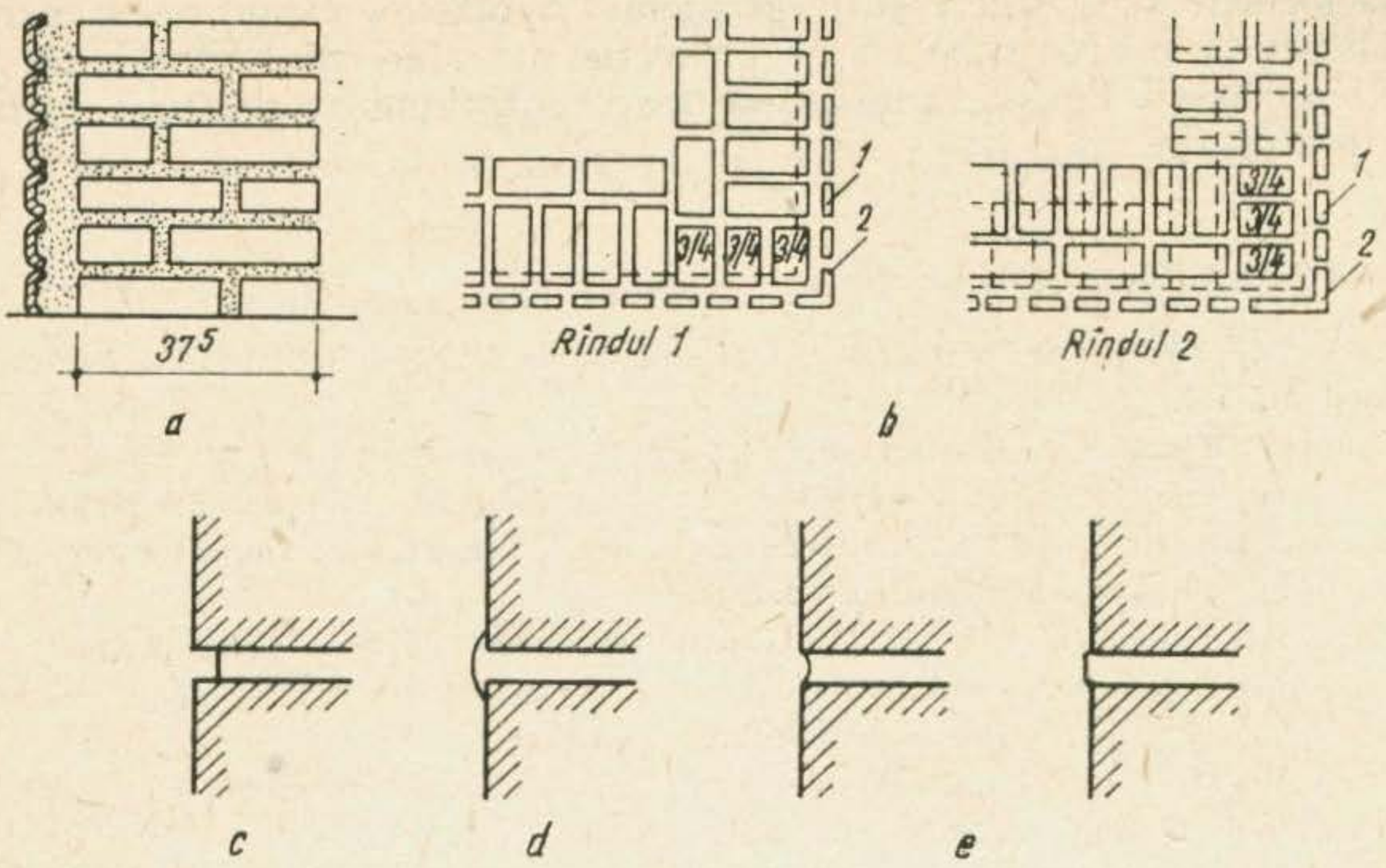


Fig. I.7. Placaj ceramic:

a — secțiunea transversală; *b* — alcătuirea colțului placajului; *c*, *d* și *e* — exemple de fuguiri (*c* — rost intrat; *d* — rost ieșit; *e* — rost la nivel);
1 — placă din argilă arsă; *2* — placă din argilă arsă pentru colț.

— pereții trebuie să fie bine uscați, ca să nu apară pete la suprafața lor (în cazul folosirii plăcilor nesmălțuite);

— suprafețele placate la temperaturi cuprinse între +5 și 10°C se vor apăra de acțiuni mecanice timp de 12 ...15 zile;

— plăcile se vor păstra la o temperatură mai ridicată de +5°C. În cazul folosirii sobelor, acestea trebuie amplasate la o distanță de cel puțin 3 m de plăcile proaspăt așezate, iar plăcile se acoperă cu rogojini care se umezesc cu apă.

Placajele se pot proteja prin acoperire cu rogojini, astfel ca să se asigure la suprafață o temperatură de minimum +5°C. Se poate renunța la acoperire dacă în încăpere, lîngă pereții exteriori, se realizează o temperatură de minimum +5°C. Aceste condiții trebuie asigurate timp de minimum 72 de ore de la aplicarea placajului. În toată această perioadă se va efectua un control riguros al temperaturii.

7. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII LA EXECUTAREA PLACAJELOR

În afară de măsurile de tehnică a securității muncii cu caracter general, la lucrările de placaj trebuie luate o serie de măsuri speciale, și anume:

— placarea suprafețelor la o înălțime care depășește 1,20 m trebuie să fie executată de pe platforme sau de pe schele solide; este interzis să se lucreze de pe scînduri sau panouri izolate, nefixate de platforma schelei;

— în cazul executării lucrărilor deasupra utilajelor sau a locurilor de trecere a oamenilor, trebuie să se execute podine cu balustradă și cu scînduri laterale fixate de balustradă;

— la locurile de spargere și de prelucrare a plăcilor ceramice, muncitorii sînt obligați să poarte ochelari de protecție, iar cînd concentrația de praf a aerului depășește limitele admise, să poarte măști contra prafului, cu filtru pentru praful fin.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Arătați din cite straturi sînt alcătuite pardoselile și care este rolul acestora, folosindu-vă de figura **I.1.**
2. Enunțați ce lucrări trebuie terminate înainte de începerea lucrărilor de pardoseli.
3. Comparați tehnologiile de execuție a îmbrăcăminților pardoselilor turnate pe loc.
4. Arătați care este deosebirea între tehnologia de execuție a îmbrăcăminților din parchete fixate în cuie și a celor lipite cu adeziv.
5. Prezentați tehnologiile de execuție a pardoselilor din elemente prefabricate.
6. Ce lucrări trebuie terminate înaintea executării placajelor și cum se pregătește suprafața pereților pe care urmează a se aplica placajele?
7. Folosindu-vă de figura I.4, arătați modul cum se trasează suprafețele pentru placarea cu plăci de faianță, faianță cu distanțieri și majolică.
8. Descrieți fazele tehnologice la aplicarea plăcilor de faianță, faianță cu distanțieri și majolică, pe pereți din zidărie de cărămidă, blocuri ceramice și din beton.
9. Arătați deosebirea între modul de pregătire a suprafețelor pe care urmează a se aplica placajele din plăcuțe ceramice CESAROM față de cele pe care se aplică placajele din faianță.
10. Care este succesiunea operațiilor tehnologice la aplicarea plăcilor ceramice CESAROM pe pereți din beton și din zidărie?
11. Descrieți tehnologia de aplicare a placajului din cărămidă.
12. Care sînt principalele măsuri ce trebuie luate la executarea pardoselilor și a placajelor pe timp friguros?
13. Precizați principalele măsuri de tehnică a securității muncii ce trebuie respectate la executarea pardoselilor și a placajelor.

CAPITOLUL II

LUCRĂRI DE ZUGRĂVELI, VOPSITORII ȘI TAPETE

Suprafețele elementelor de construcții sînt acoperite, adeseori cu un strat foarte subțire de culoare, opac sau transparent, care le asigură protecția și aspectul estetic. Acoperirea suprafețelor cu compoziții din a căror alcătuire nu lipsește apa, se numește *zugrăveală;* acoperirea cu orice alte compoziții se numește *vopsitorie.*

Compoziția pentru zugrăveli și vopsitorii este un amestec lichid, vîscos și bine omogenizat, format din cel puțin două elemente, și anume: unul care dă culoarea și se numește pigment, și altul care, prin urscare, formează o pojghiță subțire (peliculă) și fixează pigmentul de suport, numit liant.

Tapetele reprezintă o finisare superioară a pereților interiori, realizată prin lipirea unor fîșii de hîrtie, special tratată și decorată, pe suprafața pereților care este pregătită în mod deosebit.

A. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

1. LUCRĂRI CARE TREBUIE TERMINATE ÎNAINTE DE ÎNCEPEREA ZUGRĂVELILOR, VOPSITORIILOR ȘI A TAPETELOR

Înainte de începerea lucrărilor de zugrăveli, vopsitorii și tapete trebuie să fie terminate toate lucrările și reparațiile de tencuieli, glet, placaje, instalații sanitare, electrice și de încălzire. De asemenea, trebuie să fie terminate pardoselile reci (din betoane mozaicate, gresie etc.), exclusiv lustruirea.

În încăperile prevăzute cu pardoseli din parchet sau din materiale plastice zugrăvelile se execută înaintea aplicării îmbrăcămințiі pardoselii.

Tîmplăria de lemn și cea metalică trebuie să fie montate definitiv, inclusiv accesoriile metalice, cu excepția drucărelor și a șildurilor, care se fixează după vopsirea tîmplăriei.

La exterior trebuie să fie complet executate toate lucrările de la fațada construcției, ca: jgheaburi, burlane, streșini, cornișe, glafuri, socluri, cofrete pentru instalații electrice sau de gaze etc. precum și trotuarele.

2. CONDIȚII DE EXECUȚIE

La lucrările de finisare a pereților și tavanelor, temperatura aerului în mediul ambiant trebuie să fie cel puțin de +5°C, în cazul zugrăvelilor pe bază de apă, și de cel puțin +15°C, în cazul vopsitoriilor sau al finisajelor cu poliacetat de vinil. Acest regim trebuie menținut în tot timpul executării lucrărilor și cel puțin încă 8 ore pentru zugrăveli și 15 zile pentru vopsitorii sau finisare cu poliacetat de vinil, după executarea lor.

Finisajele exterioare nu se execută pe timp de ceață și nici la un interval mai mic de 2 ore de la încetarea ploii (în condițiile de temperatură, care să permită uscarea suprafețelor); de asemenea, trebuie evitat lucrul la fațade, în orele de însorire maximă sau de vînt puternic, pentru a nu se produce uscarea accelerată și crăparea peliculelor.

Înainte de începerea lucrărilor de zugrăveli se verifică dacă suprafețele-suport au atins umiditatea de regim (suprafețele de beton sau de zidărie tencuită, 3%; suprafețele gletuite, 8%; fîșiile, panourile și plăcile din b.c.a., 10...12%). Aceasta se obține în condiții obișnuite (umiditatea relativă a aerului de 60% și temperatura +18...20°C), după circa 30 de zile de la executarea tencuielilor și după circa 2 săptămîni de la executarea gletului.

Încăperile în care se execută lucrările de vopsitorie trebuie să aibă geamurile montate, pentru a împiedica pătrunderea prafului și a insectelor, care, așezîndu-se pe suprafețele proaspăt vopsite, pot compromite calitatea lucrărilor respective.

B. TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE ZUGRĂVELI

1. CLASIFICAREA LUCRĂRILOR DE ZUGRĂVELI

După aspect și calitate, zugrăvelile se împart în:

— *spoieli* (văruieli) interioare și exterioare cu lapte de var fără pigmenți, pe pereți și tavane; se utilizează la construcții industriale, clădiri auxiliare, magazii, construcții provizorii, în dependințe etc.;

— *zugrăveli simple,* constînd în acoperirea suprafețelor cu o compoziție de zugrăvit într-o singură culoare; se utilizează la încăperi de locuit, clădiri administrative, social-culturale etc.;

— *zugrăveli în culori,* constînd dintr-o culoare de fond pe care se aplică diferite desene în una sau în mai multe culori; se folosesc la încăperi de locuit, birouri, restaurante, cămine culturale, săli de lectură etc.;

— *zugrăveli în relief,* care se execută aplicînd un strat de compoziție de consistență vîscoasă, astfel ca să se obțină un desen în relief; se folosesc la încăperile de locuit și la finisarea interioară a încăperilor de importanță deosebită.

2. PREGĂTIREA SUPRAFEȚELOR

Pregătirea suprafețelor tencuite constă în curățirea și revizuirea acestora. Aceste operații se realizează prin netezirea suprafețelor pentru înlăturarea asperităților și repararea defectelor locale (fisuri, împușcături etc.).

Netezirea se realizează prin frecarea suprafețelor cu piatră ponce, gresie. cărămidă bine arsă și netezită sau cu o bucată de lemn.

Fisurile existente se deschid cu cuțitul de răzuit; la împușcături se îndepărtează varul rămas în tencuială și locurile respective se repară cu pastă de ipsos.

În cazul suprafețelor din beton, plane și netede (de exemplu, suprafața panourilor mari), toți porii rămași de la turnare sau găurile provenite de la transport, montaj ori turnare (în cazul pereților din beton monolit), se umplu cu mortar de ciment-var, după ce, în prealabil, bavurile și dungile ieșinde în relief au fost îndepărtate, astfel ca să rezulte suprafețe netede; de asemenea, petele cu urme de decofrol se freacă cu piatra de șlefuit sau cu perii de sîrmă.

În cazul suprafețelor vechi, care au mai fost zugrăvite, defectele locale se repară la fel ca și la tencuielile noi. Dacă pe suprafețele respective sînt aplicate mai multe straturi de zugrăveală și dacă se constată cojirea acestora, atunci ele trebuie îndepărtate prin spălare sau prin răzuire. Spălarea se execută prin înmuierea zugrăvelii cu apă caldă, cu ajutorul bidinelei și prin îndepărtarea straturilor vechi cu un burete, pînă la tencuială. Răzuirea se efectuează cu răzuitoare de oțel, după ce în prealabil straturile vechi de zugrăveală au fost umezite cu apă caldă pentru a ușura lucrul și pentru a evita formarea prafului.

Suprafețele cu glet de ipsos sau glet de var, glet de nisip (sau ipsos) cu Aracet trebuie să fie plane și netede, fără desprinderi sau fisuri. În acest scop, toate fisurile, neregularitățile etc. se chituiesc sau se șpacluiesc cu pastă de aceeași compoziție cu a gletului. Pasta de ipsos folosită pentru chituirea defectelor izolate se prepară din două părți ipsos și o parte apă. Pasta se realizează prin presărarea ipsosului în apă, după care se omogenizează prin amestecare rapidă (în intervalul de maximum 1 min de la presărare).

Pasta se prepară în cantități care să poată fi folosite înainte de sfîrșitul prizei ipsosului (circa 6 min).

Pentru șpacluirea suprafețelor mai mari se folosește și pasta de ipsos-var, în proporție de o parte ipsos și o parte lapte de var. Compoziția se prepară în cantități care să poată fi folosite în cel mult 20 min de la preparare.

După uscarea porțiunilor reparate, suprafața se șlefuiește cu hîrtie de șlefuit, după care se curăță de praf cu perii sau cu bidinele curate și uscate.

3. SPOIELI ȘI ZUGRĂVELI SIMPLE

Spoielile (preparate din lapte de var) și zugrăvelile simple se execută în două-trei straturi. Primul strat are rol de *grund*, constituind în același timp stratul de legătură între suprafața pregătită și zugrăveală, iar stratul următor reprezintă *stratul vizibil*.

a. **Prepararea compozițiilor.** Compoziția pentru grund se prepară din: 2,5 kg var gras pastă, 0,1 kg sare de bucătărie și apă pînă la obținerea unui volum de 10 l compoziție. Varul gras pastă se diluează cu 5 l de apă și se adaugă sarea de bucătărie dizolvată în prealabil în apă fierbinte; treptat se adaugă și restul de apă, amestecînd pînă la omogenizare. Înainte de întrebuințare, compoziția se trece printr-o sită cu 225 ochiuri/cm^2.

Compoziția pentru stratul vizibil se prepară, în cazul spoielilor cu lapte de var, din var gras pastă diluat cu apă în proporție de 1:1,5 (var:apă), prin amestecare pînă la perfecta omogenizare, iar în cazul zugrăvelilor simple, în același mod, adăugîndu-se în compoziție pigmenți pînă la nuanța dorită.

Laptele de var se amestecă cu colorantul muiat în prealabil în apă cu 24 de ore înainte. Nuanța culorii se stabilește prin probe pe hîrtie, după uscarea compoziției aplicate. Pentru a se evita variațiile de nuanță în cadrul aceluiași cîmp vizibil, compoziția colorată trebuie preparată în cantități suficiente, cel puțin pentru zugrăvirea unei încăperi sau a unei fațade.

Înainte de a fi întrebuințată, compoziția se strecoară prin sita cu 900 ochiuri/cm^2, pentru reținerea impurităților și a particulelor de var nestins sau de colorant.

b. **Aplicarea grundului.** Grundul se aplică manual cu bidineaua, imediat după terminarea lucrărilor pregătitoare (cel mult după 2...4 ore). Stratul de grund se aplică uniform și continuu, netezindu-l orizontal la pereți și perpendicular pe direcția luminii la tavane.

c. **Aplicarea stratului vizibil.** În cazul lucrărilor de volum mic stratul vizibil se execută manual. După uscarea grundului se aplică compoziția de spoit sau de zugrăvit, într-un strat sau două, pînă se obține o culoare uniformă pe toată suprafața. Compoziția se aplică cu bidinele, mai întîi la tavane și apoi la pereți.

Echipa de lucru trebuie alcătuită din doi muncitori care lucrează bidinea în bidinea, adică: unul de pe scara dublă văruiește partea de sus, iar al doilea de pe pardoseală lucrează în urma primului, completînd acoperirea pînă la pardoseală. Zugrăveala nu are timp să se usuce, de aceea nu se creează linii vizibile de întreruperi.

Compoziția se întinde într-un strat subțire, uniform și continuu, care pătrunde în porii tencuielii și îi uniformizează absorbția. Se urmărește să nu rămînă urme de bidinea sau scurgeri de compoziție. Pentru aceasta se folosesc bidinele mari rotunde sau pătrate.

Fiecare fază de zugrăvire manuală se compune din două operații: aplicarea compoziției și întinderea ei. Sensul de mișcare a bidinelei la aceste operații este perpendicular pe cel anterior. La plafoane, ultima netezire se execută pe direcția luminii (spre fereastră), iar la pereți, în sens orizontal. În timpul lucrului trebuie evitate depunerile la fundul vasului (compoziția agitîndu-se din cînd în cînd).

Fiecare strat se aplică numai după uscarea celui precedent.

La lucrările cu volum mare, spoielile și zugrăvelile se execută mecanizat, folosindu-se în acest scop vermorelul (fig. II.1), aparatul de pulverizat de

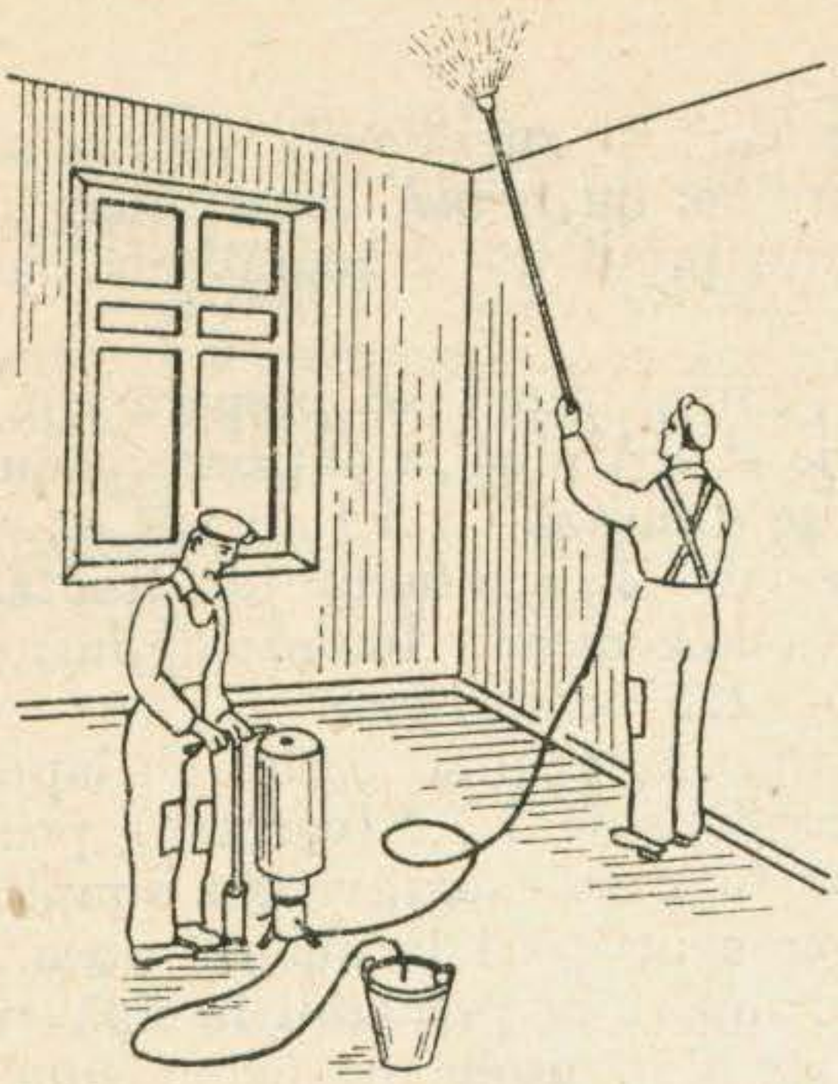


Fig. II.1. Executarea zugrăvelilor cu vermorelul

tip Calimax cu acțiune discontinuă și aparatele electrice de tip AEZ-1 și AEZ-2 cu acțiune continuă la care compoziția de zugrăveală este absorbită de pompa aparatului, printr-un furtun, dintr-un vas alimentat continuu.

În cazul folosirii vermorelului, după umplerea aparatului cu compoziția de spoit sau zugrăvit, prin pompare se ridică presiunea în vas pînă la 3...4 bar, care trebuie menținută în tot timpul lucrului. La această presiune, compoziția este proiectată pe suprafața de zugrăvit sub forma unui jet pulverizat.

Forma jetului de material pulverizat este un con ; dimensiunile acestuia sînt în funcție de natura materialului și de mărimea orificiului duzei utilizate. Stropirea trebuie să se realizeze de la o anumită distanță de perete, specifică tipului de aparat și compoziției folosite. Această distanță se stabilește prin încercări. Trebuie ca stropii de compoziție să nu cadă înainte de a atinge peretele (nici chiar parțial), dar nici să nu ricoșeze de pe fața acestuia (fig. II.2). În ambele cazuri se risipește compoziția și se creează în aer o ceață pigmentată care este dăunătoare sănătății muncitorului. Astfel, s-a constatat practic că cele mai bune rezultare se obțin cînd baza conului de material

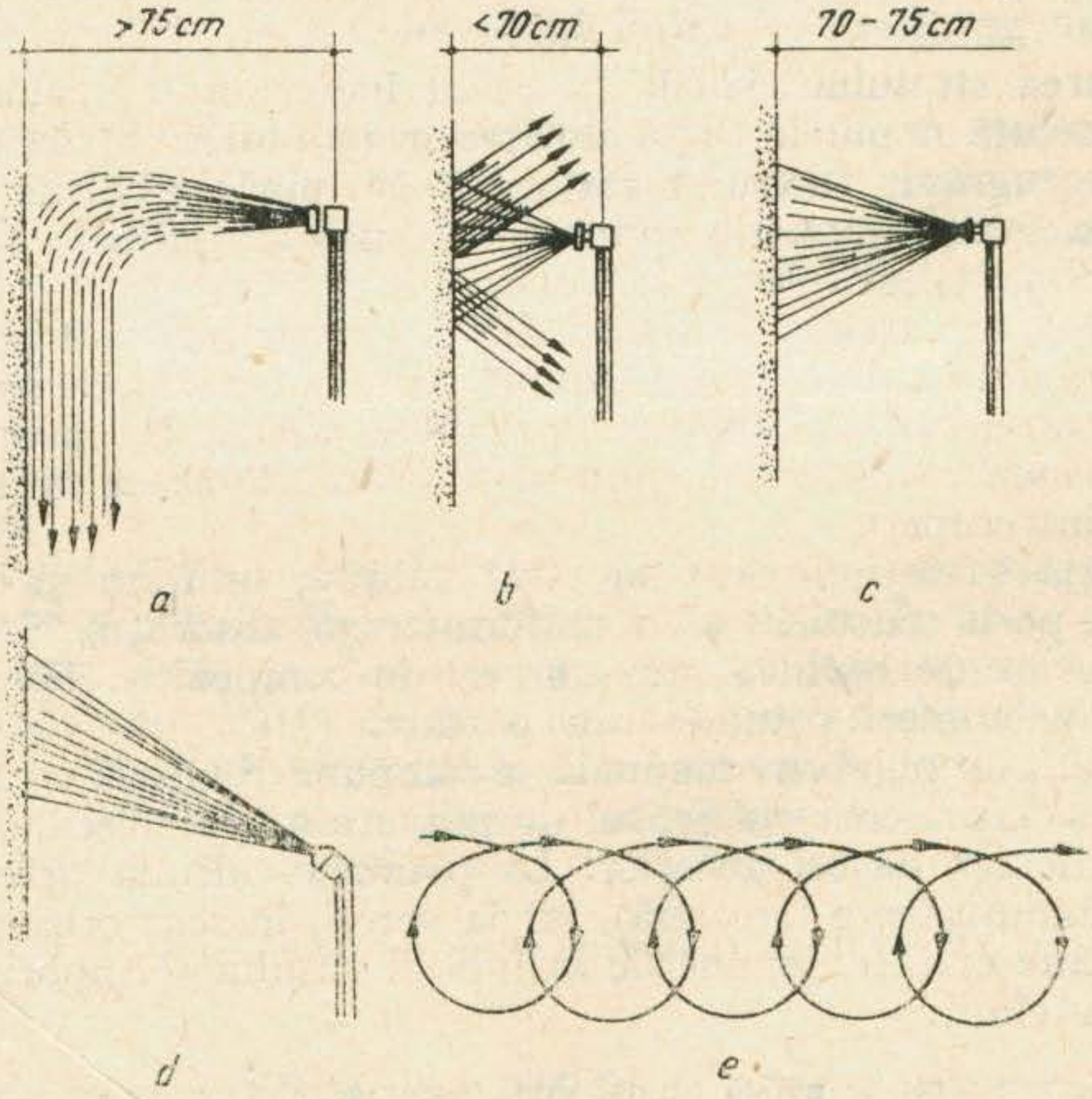


Fig. II.2. Distanța de stropire:
a — prea mare; *b* — prea mică; *c* — distanța și poziția normală; *d* — poziția greșită; *e* — mișcarea în spirală a pulverizatorului în timpul lucrului.

are un diametru de 30...40 cm și o înălțime de 70...75 cm, ceea ce corespunde cu distanța la care se ține pulverizatorul față de perete.

Pentru o aplicare uniformă a compoziției de zugrăveală se execută cu duza pulverizatorului mișcări în spirală (fig. II.2, *e*).

Ca și în cazul execuției manuale, compoziția se aplică într-unul sau în două straturi, pulverizîndu-se pînă cînd dispare aspectul mat al suprafeței și aceasta începe să capete luciu, după care se trece mai departe.

Fiecare strat se aplică numai după uscarea stratului precedent.

După terminarea lucrului se spală aparatul, atît în interior cît și în exterior, furtunul și pulverizatorul, prin introducerea unei cantități de apă în interiorul aparatului, creîndu-se din nou presiune.

pînă aici.

4. ZUGRĂVELI ÎN CULORI DE APĂ PREPARATE CU HUMĂ

Zugrăvelile în culori de apă preparate cu humă se aplică în interiorul construcțiilor, în încăperi cu umiditate relativă a aerului sub 60%, pe suprafețe gletuite cu glet de var sau de ipsos.

Amestecurile preparate cu culori de apă trebuie să îndeplinească aceleași condiții ca la zugrăvelile cu lapte de var, cu deosebirea că în compoziția lor se introduce un adaos preparat din clei de oase sau de piele.

a. **Prepararea compoziției.** Pentru prepararea compoziției de zugrăvit se folosesc: humă muiată în apă, pigmenți și soluție de clei. Huma se înmoaie cu apă în proporție de 2 l de apă la 1 kg humă bulgări frămîntați mărunt. Cantitatea de apă poate varia în funcție de calitatea humei. În acest scop, se toarnă întîi apă, atît cît să acopere bulgării de humă, iar restul de apă se adaugă după înmuierea acestora. Pentru înmuiere, bulgării se lasă în apă timp de 5...24 de ore, după care amestecul se omogenizează bine.

Pigmenții trebuie înmuiați în apă cu 24 de ore înainte de prepararea compoziției.

Soluția de clei se prepară din clei și apă în proporție de 1 kg clei la 5 l apă. Plăcuțele de clei sparte în bucăți sau cleiul granulat se înmoaie în apă timp de 24 de ore. După aceea, amestecul se fierbe, introducîndu-se vasul cu clei în alt vas cu apă care fierbe. Fundul vasului cu clei nu trebuie să atingă fundul vasului cu apă.

Prepararea compoziției de zugrăveală se realizează astfel: se toarnă în amestecul de humă cu apă soluția de clei, în proporție de 100 g soluție clei la 1 l de humă cu apă. Cantitatea de soluție de clei se stabilește prin încercări, astfel încît prin frecarea zugrăvelii cu dosul palmei aceasta să rămînă curată. După aceea se adaugă pigmenții înmuiați în apă, pînă se obține nuanța cerută. Compozițiile colorate trebuie preparate în cantități suficiente pentru zugrăvirea cel puțin a unei încăperi (la interior) sau a unei fațade (la exterior), pentru a se evita variațiile de nuanțe în cadrul aceluiași cîmp vizibil.

Întreaga compoziție se strecoară prin sita cu 900 ochiuri/cm². În același timp se prepară și o soluție de săpun cu apă, în proporție de 1 kg săpun la circa 16 l apă. Se introduce săpunul (pastă sau bucăți) într-o cantitate mică de apă caldă, amestecînd pînă la dizolvarea completă a săpunului. Se adaugă apoi restul de apă caldă, se omogenizează și se strecoară prin sita cu 900 ochiuri/cm².

b. **Aplicarea zugrăvelii.** Pentru aplicarea zugrăvelii se procedează astfel: se aplică un prim strat de soluție de săpun, după care se repară defectele mărunte, la tavan și pereți, cu pastă de ipsos. După uscarea și șlefuirea reparațiilor, se aplică un strat de soluție de săpun pe porțiunile reparate, după care compoziția de zugrăveli se aplică în trei straturi, pe întreaga suprafață. Stratul de soluție de săpun și primul strat de zugrăveală se aplică cu bidineaua, iar ultimele două straturi de zugrăveală, mecanizat sau, în cazuri speciale, pe suprafețe mici, tot cu bidineaua.

Compoziția de zugrăveală, după ce a fost amestecată cu soluția de clei, se întrebuințează în timp de 24...48 de ore de la preparare, întrucît se alterează cu timpul, în special vara.

Tehnologia de execuție a zugrăvelilor cu culori de humă este identică cu cea folosită la zugrăvelile cu lapte de var.

5. ZUGRĂVELI CU DESENE

Zugrăvelile cu desene, liniaturile și zugrăvelile stropite se execută pe suprafețe zugrăvite în prealabil într-o singură culoare, care constituie fondul. În acest caz, tehnologia de execuție a zugrăvelii de fond este identică cu cea de la zugrăvelile în culori de humă.

a. **Prepararea compoziției.** Compoziția se prepară din soluție de clei cu adaos de apă și pigmenți minerali. Soluția de clei se diluează cu apă în proporție de 100 g soluție de clei la 1 l apă. În locul soluției de clei se poate folosi lapte animal în aceeași proporție. Pigmenții se adaugă pînă la obținerea nuanței dorite.

b. **Aplicarea zugrăvelii.** Pentru executarea zugrăvelilor cu desene, compoziția de zugrăveală se aplică pe rola confecționată din burete (figura II, 3, *a*), cu ajutorul unei pensule.

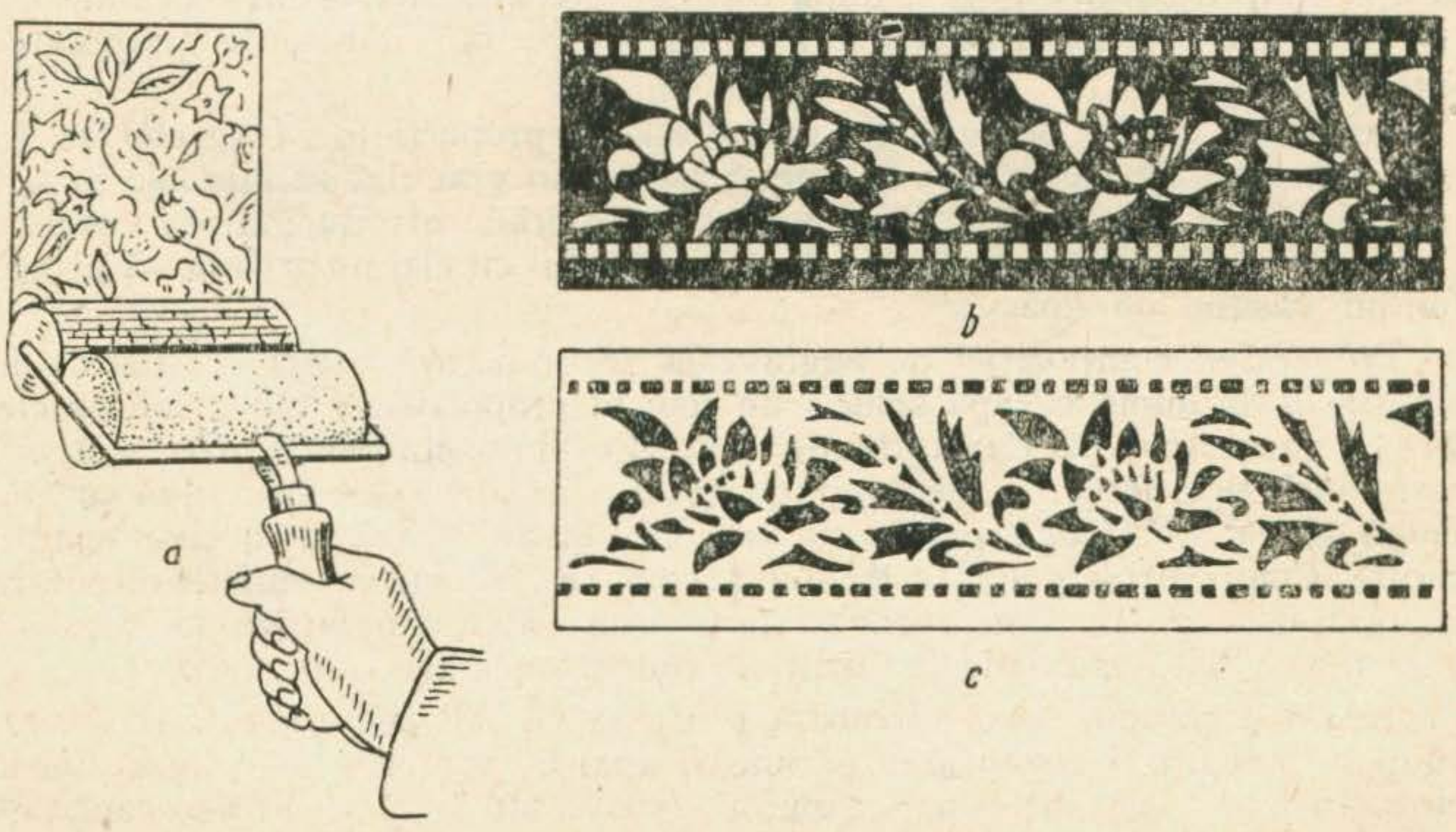


Fig. II.3. Zugrăveli cu desene:
a — dispozitiv cu rolă pentru zugrăveli rolate; *b* și *c* — șabloane simple (*b* — șablon; *c* — desen).

Desenul se aplică purtînd rola pe perete de sus în jos, avîndu-se grijă ca benzile cu desen obținute să fie perfect verticale și să nu apară zone de suprapunere a desenului sau zone neacoperite între benzile cu desen.

Desenul se mai poate executa și prin folosirea șabloanelor confecționate din hîrtie groasă, carton, celuloid sau metal (fig. II.3, *b* și *c*).

După terminarea zugrăvelii dintr-o încăpere, se corectează și se retușează desenul, se acoperă reperele cu culoarea de fond etc.

6. ZUGRĂVELI STROPITE

Zugrăvelile stropite se execută cu culori de apă, pe suprafețe pe care s-a aplicat în prealabil o culoare de fond.

Pentru zugrăvirea în mai multe culori stropite, operațiile se execută succesiv, stropirea unei culori executîndu-se după ce s-a uscat culoarea precedentă. Prin stropirea a 3 sau 4 culori, se pot realiza imitații de mozaic, granit ș.a.

Zugrăvelile stropite se aplică cu ajutorul unei bidinele cu părul scurt (6 cm) sau cu o perie cu păr de porc (fig. II.4).

Stropirea se execută prin lovirea ușoară a bidinelei de mînă sau de o riglă, păstrîndu-se același sens de aplicare, astfel ca să se obțină o acoperire cît mai uniformă a suprafeței ce se zugrăvește. În cazul folosirii periei, după ce aceasta a fost muiată în compoziția de zugrăveală, se trece peste păr cu o baghetă, asigurînd stropirea suprafeței. Porțiunile care nu trebuie stropite se acoperă cu hîrtie sau cu panouri de protecție.

7. LUCRĂRI DE LINIATURĂ

Lucrările de liniatură constau în executarea unor linii pentru demarcarea suprafețelor zugrăvite în culori diferite, folosind în acest scop o compoziție de culoare mai închisă.

Liniile de demarcație au lățimea de 10...15 mm și pot fi simple sau duble (una lată și alta îngustă).

Liniile se trasează cu o sfoară frecată cu cretă colorată și se execută cu o pensulă rotundă de mărime potrivită, care se ghidează pe o riglă sprijinită pe perete (fig. II.5). Pentru a obține lățimea uniformă a liniei, pensula trebuie bine apăsată pe perete.

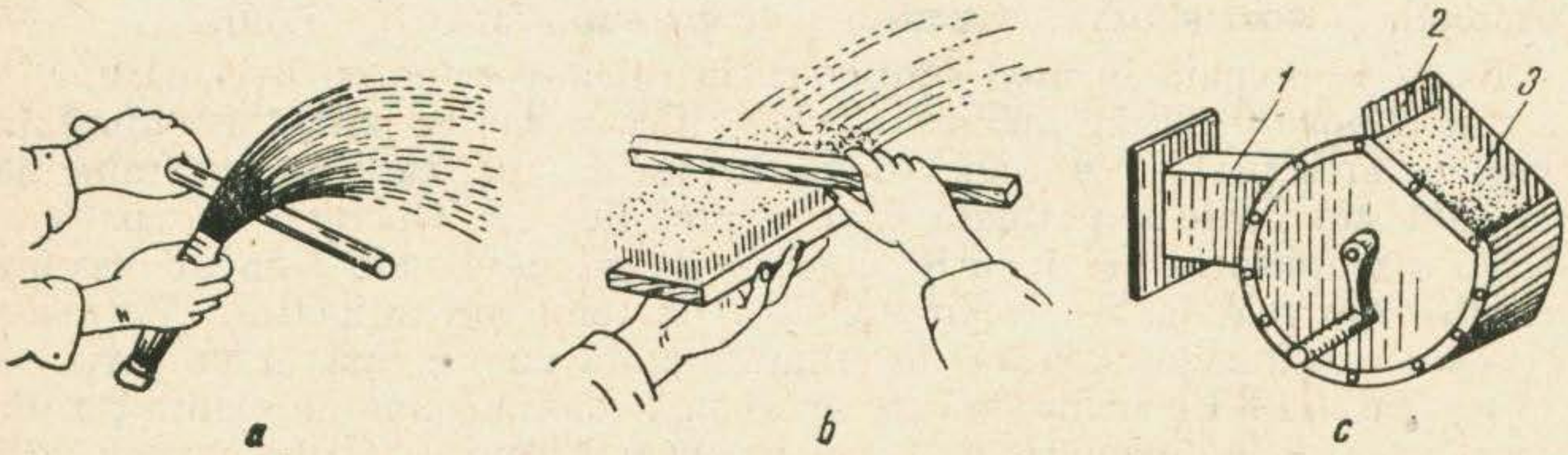


Fig. II.4. Executarea manuală a zugrăvelilor stropite:
a — stropirea cu mătura; *b* — stropirea cu peria; *c* — dispozitiv pentru stropit; *1* — mîner; *2* — placă; *3* — perie circulară.

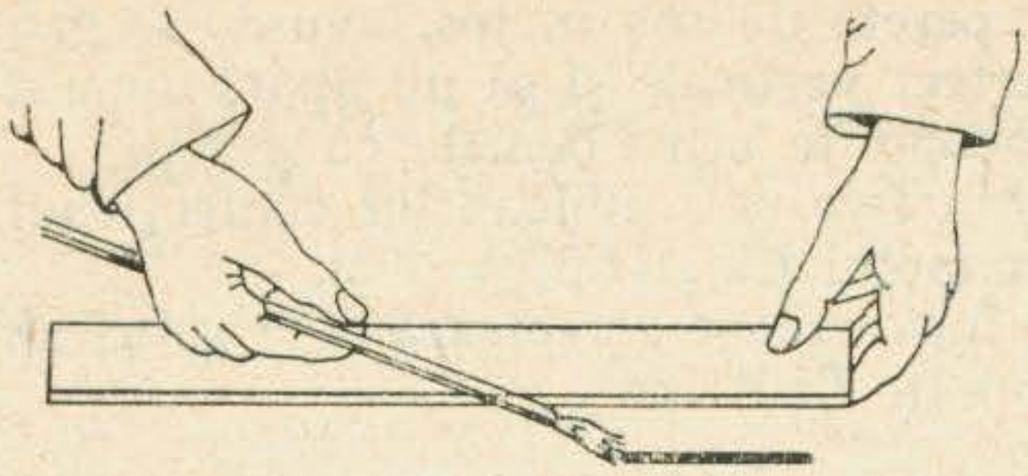


Fig. II.5. Executarea unei linii de demarcație.

a. **Calcio-vecchio cu bob mărunt.** Calcio-vecchio cu bob mărunt se aplică în general pe pereți gletuiți, iar în unele cazuri și pe pereți tencuiți și drișcuiți fin. Înainte de stropirea pastei penru calcio, se aplică pe perete un grund din soluția de clei prevăzută la zugrăveli în culori de humă. Pentru grund se stropește pe perete o pastă cu următoarea compoziție (cantitățile sînt pentru 1 m² de suprafață executată): 1,0 kg ipsos; 0,5 kg humă; 0,1 kg clei de oase și 1,0 l apă.

Huma se pisează și se pune într-un vas cu apă, iar după ce s-a dizolvat complet se amestecă bine și se strecoară. Se adaugă cleiul, apoi ipsosul, continuîndu-se amestecarea pînă la consistența necesară. Soluția de humă și clei se poate prepara în cantitățile necesare pentru executarea de lucrări pe durată mai mare (1...2 zile). În acest scop, ipsosul se va introduce numai pentru cantități ce se pot consuma în 30...60 min de la preparare.

Pasta se aplică cu ajutorul unei bidinele din păr de porc, care se lovește de mînă sau cu o bidinea din paie de orez și a unei bucăți de tablă îndoită în formă de S, în care caz o margine a tablei este ținută cu o mînă, iar de cealaltă margine se bate părul bidinelei.

Pasta de calcio-vecchio mai poate fi stropită cu ajutorul dispozitivului de stropit din figura II.4, *c*. Primul strat se formează prin aplicarea unor stropi mai rari, după care se aplică încă 2 sau 3 straturi, pînă se uniformizează întreaga suprafață.

Colorarea pereților pe care s-a aplicat calcio-vecchio mărunt se asigură prin aplicarea pe deasupra a unei zugrăveli colorate, cu ajutorul pompei de zugrăvit. Cînd se cere executarea unui calcio-vecchio cu boabe colorate diferit, pasta se nuanțează pentru fiecare strat în parte înainte de aplicare.

b. **Calcio-vecchio cu relief mare.** Calcio-vecchio cu relief mare se aplică pe pereții negletuiți, tencuiți și drișcuiți fin. În acest caz, pe tencuială se aplică un grund dintr-o soluție de clei sau un grund de ulei.

După aplicarea și uscarea grundului se aplică pasta de ipsos cu o pensulă lată, putînd fi prelucrată în diferite modele, cu un burete de cauciuc, cu un rulou de cauciuc, care are aplicat pe el un desen în relief, cu un tufăr de cauciuc sau prin simpla învîrtire a pensulei, perpendicular pe suprafața peretelui, și prin smulgerea pensulei de pe suprafață (fig. II.6).

Pasta se prepară în mod similar ca la calcio-vecchio cu bob mărunt, în care se adaugă 0,020 kg ulei de in pentru fiecare metru pătrat de suprafață. După uscarea pastei, se aplică o zugrăveală de apă, care poate rămîne nepatinată sau poate fi patinată cu o vopsea de ulei. Operația de patinare constă din aplicarea pe vîrfurile reliefului de calcio-vecchio a unei culori mai deschise sau mai închise decît culoarea de fond din adînciturі. Patinarea se poate executa și cu ceară de albine diluată cu benzină în proporție de 1,5 kg ceară la 8 l benzină, la care se adaugă colorant pînă la nuanța cerută; această cantitate de soluție de ceară în benzină este suficientă pentru patinarea a 10 m² de suprafață. Se folosesc coloranți speciali solubili în grăsimi, preparați prin amestecarea, în prealabil, cu puțin ulei. Stratul de ceară se aplică cu o cîrpă moale, curată și uscată.

Fig. II.6. **Formarea desenului în relief la zugrăvelile de calcio-vecchio:**
a — cu peria-tufăr de cauciuc; *b* — cu pieptenele; *c* — cu pensula.

În lipsa coloranților speciali pentru ceară, suprafața se poate patina cu o cîrpă muiată într-o culoare de apă, cu adaos de clei, după uscarea căreia se lustruiește cu ceară necolorată.

C. TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE VOPSITORIE

1. CLASIFICAREA LUCRĂRILOR DE VOPSITORIE

După felul materialelor utilizate, vopsitoriile se împart în:

— *vopsitorii cu vopsele de ulei,* care sînt cele mai frecvent folosite, fiind mai ieftine și în același timp satisfăcînd condițiile de aspect cerute pentru clădiri cu finisaje obișnuite;

— *vopsitorii cu lacuri,* care se folosesc în special la finisarea suprafețelor de lemn, deoarece, fiind transparente, păstrează aspectul natural al lemnului; de asemenea, se aplică peste vopsitoria în ulei pentru a-i da un aspect mai frumos. Lăcuirea se întrebuințează la construcții la care se cer finisaje mai pretențioase;

— *vopsitorii cu emailuri,* care se folosesc la clădiri de locuit, social-culturale, pentru a obține finisaje de calitate superioară.

2. PREGĂTIREA SUPRAFEȚELOR

Pregătirea suprafețelor constă în curățirea și răzuirea acestora, aplicarea grundului, chituirea și, în unele cazuri, șpacluirea totală a suprafețelor.

a. **Pregătirea suprafețelor tencuite și gletuite.** Suprafețele gletuite cu ipsos trebuie să fie plane, netede, fără exfolieri și fisuri. Eventualele crăpături și fisuri se deschid pe adîncimea de 2 mm. Micile neregularități, găurile și fisurile se șpacluiesc cu pastă de ipsos. După uscarea porțiunilor reparate, suprafața se șlefuiește cu hîrtie de șlefuit, iar praful rezultat se îndepărtează cu perii sau cu bidinele.

Dacă umiditatea tencuielii nu depășește 8%, se poate trece la aplicarea grundului de îmbibare, avînd compoziția: 1 kg ulei in fiert și 0,05 kg pigmenți. În cazul vopsitoriilor cu vopsele de ulei și a celor cu emailuri, suprafața respectivă se acoperă cu unul sau cu două straturi de grund de ulei; a vopsitoriile cu emailuri pe bază de alchidal se folosește grund de alchidal.

Grunduirea se execută manual sau mecanizat, într-un strat cît mai subțire și uniform, fără să rămînă locuri neacoperite.

Grundul se aplică manual cu bidinele, pe suprafețe mai mari, și cu pensule, pe suprafețe mici, și mecanizat pe suprafețe mari, cu pistoale pulverizatoare.

Locurile care mai prezintă neregularități de planeitate, ce apar vizibile după uscarea grundului de îmbibare, se chituiesc cu chit de ulei, respectiv de alchidal. Chitul se aplică prin apăsare și întindere cu șpaclul de lemn. După uscare, locurile chituite se șlefuiesc și se șterg de praf. Pe toată suprafața se aplică apoi un strat de grund de acoperire.

Suprafețele care au mai fost vopsite se revizuiesc, efectuîndu-se mici reparații cu chit. Pe porțiunile cu vopsea degradată (crăpată, coșcovită etc.), stratul de vopsea se îndepărtează prin ardere cu lampa de benzină și apoi prin răzuire cu șpaclul metalic. Locurile respective se șpacluiesc cu chit.

Dacă vopseaua se îndepărtează complet, suprafața se pregătește ca și în cazul suprafețelor noi.

b. **Pregătirea suprafețelor de lemn.** Suprafețele de lemn se curăță, în prealabil, de mortar, de praf etc. și apoi se revizuiesc. Revizuirea constă în tăierea cu dalta a nodurilor și a cuielor de lemn, îndepărtarea pungilor de rășină, îngroparea cu 2...3 mm a capetelor cuielor, înlăturarea scamelor și a așchiilor etc.

Peste suprafețele astfel pregătite se aplică un strat de grund de îmbibare, la fel ca pe suprafețele gletuite (avînd aceeași compoziție).

După uscarea grundului de îmbibare, se chituiesc suprafețele, nodurile și micile neregularități, folosind chit de ulei sau de lac, respectiv chit de alchidal pentru vopsele pe bază de alchidal. Suprafețele de lemn (de obicei, de stejar sau de PAL), care urmează a fi finisate cu lac, se chituiesc cu chit de culoarea lemnului. Chitul se aplică cu șpaclul metalic.

După uscarea chitului, întreaga suprafață se șlefuiește cu hîrtia de șlefuit, pentru a obține o suprafață netedă, se șterge de praf și apoi se grunduiește cu grund de acoperire.

Suprafețele de lemn care au mai fost vopsite se pregătesc după procedeele descrise pentru suprafețele gletuite.

c. **Pergătirea suprafețelor metalice.** Suprafețele metalice se curăță de rugină, mortar, noroi, grăsimi etc. Rugina se îndepărtează cu perii de sîrmă, cu șpaclul metalic, prin sablare sau prin ardere cu flacăra. Suprafețele se curăță de grăsimi prin ardere cu flacăra sau prin frecarea suprafeței cu cîrpe înmuiate în solvenți; nu se va folosi petrol lampant, deoarece înlesnește coroziunea metalului.

Pe suprafețele astfel pregătite, se aplică cu pensula un strat de grund pe bază de miniu de plumb și, după uscarea acestuia, defecțiunile mici se chituiesc cu chit de ulei sau cu chit de lac, respectiv cu chit de alchidal. După uscarea chitului, suprafețele se șlefuiesc cu hîrtie de șlefuit și se șterg de praf.

Cînd se cere o vopsitorie de calitate superioară, întreaga suprafață se șpacluiește cu chit de șpacluit și apoi se șlefuiește.

Suprafețele metalice care au mai fost vopsite se pregătesc după procedeele descirse pentru suprafețele gletuite. În afară de arderea cu flacăra, vopseaua se poate îndepărta și prin înmuierea acesteia cu paste decapante sau cu soluții alcaline aplicate cu pensula, apoi se curăță cu șpaclul metalic.

 prus aici.

3. VOPSITORII ÎN ULEI

În general, vopseaua se aplică în două sau în mai multe straturi; de regulă, stratul următor se aplică după uscarea celui precedent.

În cazul lucrărilor de volum redus, precum și în cazul vopsitoriilor pe suprafețe mici, vopsirea se execută manual. Vopseaua se aplică cu pensula pentru vopsit, într-un strat cît mai subțire și întins uniform pe suprafața respectivă. Stratul aplicat se netezește pe direcție perpendiculară celui precedent.

Direcția de netezire a primului strat se alege astfel încît ultimul strat să se netezească vertical pe pereți, în direcția luminii la tavane, în lungul fibrelor pe suprafețe de lemn și în lungul pantei la învelitori de tablă.

Vopsitoria se începe întotdeauna cu porțiunile mici și speciale — profiluri, chenare, borduri, ornamente etc., și apoi se vopsesc suprafețele mari — cîmpurile.

Vopsirea constă din trei operații: aplicarea vopselei pe suport, întinderea ei pentru a alcătui o peliculă subțire, densă și continuă și finisarea ultimului strat, care poate fi lucios sau mat.

Pensula se înmoaie în vopsea și apoi se scurge de surplus, apăsînd-o (storcînd-o) pe marginea vasului sau pe lopățica de lemn cu care se amestecă compoziția. În timpul lucrului, pensula trebuie să fie perpendiculară pe suprafața care se vopsește și apăsată astfel încît să ia contact cu aceasta pe lat, nu pe vîrf. Pensula se poartă pe o direcție, în ambele sensuri (de exemplu, de sus în jos și de jos îu sus), prin mișcări repetate, scurte și apăsate, efectuate din încheietura mîinii, brațul rămînînd oarecum fix. În aceste condiții, vopsirea se execută cu latul pensulei și cu cît se freacă mai insistent, cu atît compoziția va fi întinsă mai bine, mai subțire, iar aderența de suport va fi mai bună.

Pentru ca stratul aplicat să fie cît mai neted, mai uniform ca grosime, fără urme de pensulă sau scurgeri, se continuă prelucrarea lui prin întinderea compoziției. Aceasta se realizează prin aceleași mișcări ale pensulei, însă schimbînd direcția de lucru, perpendiculară pe cea de aplicare. Stratul obținut trebuie să fie acoperitor (să nu se vadă prin el culoarea suprafeței-suport), neted și totodată cît mai subțire, ceea ce mărește rezistența și durabilitatea.

Direcția de mișcare a pensulei, cu care s-a început aplicarea și întinderea vopselei, se păstrează aceeași pe toată suprafața.

La lucrările de calitate se finisează fiecare strat de vopsea aplicat, iar la lucrările obișnuite se finisează numai ultimul strat. Finisarea se poate executa în două feluri: finisarea netedă și finisarea mată sau tufuită. Finisarea netedă se poate aplica fiecărui strat de vopsitorie, pe cînd tufuirea se poate aplica numai ultimului strat.

Finisarea netedă se execută cu pensule late cu păr moale, perfect curate și uscate. Operația se execută asupra stratului de vopsea încă umed, neîntărit. Deoarece în timpul lucrului pensula se încarcă cu vopsea, ceea ce influențează dezavantajos netezirea, ea trebuie imediată curățată prin spălare cu solvent sau cu săpun. Curățirea cu solvent este mai rapidă, dar trebuie neapărat urmată de o ștergere foarte atentă, deoarece eventualele urme de solvent

rămase pe pensulă strică fața finisată, dizolvînd stratul de vopsea. Spălarea cu săpun este de preferat, dar durează mai mult. După spălare urmează ștergerea și uscarea părului.

Finisarea netedă se execută trecînd ușor, fără a apăsa, vîrful pensulei peste stratul proaspăt de vopsea, cu mișcări uniforme, perpendiculare pe direcția de aplicare a vopselei. Apoi se execută a doua operație de netezire, pe o direcție perpendiculară pe prima. Prin aceste operații se obțin suprafețe perfect netede și lucioase.

Pentru a se obține o vopsitorie de calitate, stratul de vopsea finisat prin netezire trebuie lăsat să se usuce 24 de ore.

După aceasta, suprafața se șlefuiește fin cu hîrtie sticlată, se curăță de praf și se aplică stratul următor de vopsea.

Finisarea mată (tufuirea) este operația de finisaj prin care se dă lucrărilor de vopsitorie un aspect mat, se realizează cu peria dreptunghiulară numită tufăr (fig. II.7). Această operație se execută pe stratul proaspăt de vopsea și constă din lovirea suprafeței cu tufărul ținut în poziție paralelă cu suprafața de lucru. Loviturile cu tufărul se aplică în așa fel încît să nu se bată de mai multe ori în același loc. Prin tufuire dispar urmele de pensulă de pe suprafața vopsită și chiar unele imperfecțiuni devin mai puțin evidente. Aspectul suprafeței tufuite este rugos (aspru) și mat, ceea ce face ca micile defecte să nu fie atît de evidente ca pe o suprafață lucioasă. În timpul lucrului, tufărul se încarcă cu vopsea, de aceea se curăță ca și pensula pentru finisarea netedă.

Lucrările de volum mare cu suprafețe întinse se execută mecanizat, procedeu care permite mărirea productivității muncii, scurtarea duratei de execuție și îmbunătățirea calității.

La executarea vopsitoriei cu mijloace mecanizate, se iau măsuri pentru executarea mecanizată în primul rînd a lucrărilor de pregătire prin șlefuire. Pentru aceasta se folosește unealta electrică de șlefuit. Operația de șlefuire se execută pentru pregătirea suprafețelor în vederea aplicării primului strat de vopsea și pentru finisarea ultimului strat de vopsea. Operația se execută atît după chituire, pentru egalizarea suprafețelor în vederea vopsirii (denivelări, urme de lovituri, găuri de astupat, crăpături la obiecte de lemn etc.), cît și după aplicarea stratului de bază (grund).

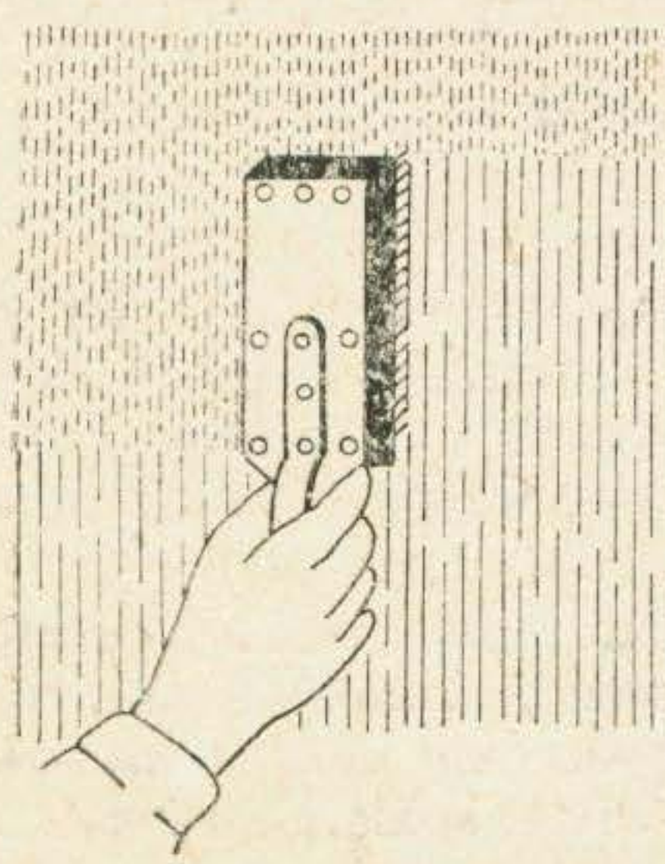


Fig. II.7. Tufuirea suprafețelor zugrăvite manual.

Pentru fiecare din operațiile arătate se utilizează un abraziv cu granulația corespunzătoare scopului urmărit.

Vopsirea se execută cu compoziții speciale gata preparate pentru vopsirea manuală, care se diluează înainte de întrebuințare pînă la consistența necesară stropirii (sub forma unei pulberi fine și uniforme), adăugînd diluant în proporție de 10...15% din cantitatea vopselei. Înainte de încărcarea rezervorului pistolului de vopsit, vopseaua se strecoară prin sita de mătase (cu 900 ochiuri/cm^2).

Vopsirea se execută cu o instalație de pulverizat compusă din: compresor de aer, rezervor de vopsea, furtun de cauciuc, pistol de pulverizat.

Vopsirea se execută ținîndu-se pistolul la o astfel de distanță de la perete, încît jetul de vopsea să acopere o suprafață cît mi mare posibil, iar ceața formată de stropi să fie cît mai mică.

Pistolul se va ține cu jetul perpendicular pe suprafața de vopsit și se va purta în sens spiralat. După fiecare umplere a rezervorului, dacă este necesar, se reglează deschiderea duzei pulverizatorului și presiunea aerului.

Vopsirea propriu-zisă se execută după terminarea grunduirii, chituirii și șlefuirii suprafeței, ca și în cazul vopsitoriilor executate manual.

Succesiunea operațiilor și restul prevederilor privind timpul de uscare între straturi, numărul straturilor, păstrarea materialelor la locul de lucru și întreținerea sculelor sînt cele de la vopsirea manuală. În plus, se va avea grijă ca, la orice întrerupere a lucrului și la terminarea lucrului, pistolul să fie bine curățat cu solvent (benzină sau white-spirit), atît la interior, prin pulverizarea unei mici cantități de solvent, cît și la exterior.

Suprafețele care nu trebuie vopsite (stropite) vor fi protejate printr-un ecran separator (carton, placaj, tablă etc.)

4. VOPSITORII CU EMAILURI ȘI LACURI ALCHIDICE

Vopsitoriile alchidice cu emailuri colorate și lacuri transparente se execută atît manual cît și mecanizat. Modul de lucru este același ca în cazul vopsitoriilor cu vopsele de ulei, folosindu-se însă produsele alchidice.

În cazul finisării suprafețelor de lemn cu email sau cu glet de ipsos, succesiunea straturilor este următoarea: grund de îmbibare, chit de cuțit (chit de stropit), grund mat colorat și email (1 sau 2 straturi). Cînd finisarea se execută cu lac, se folosesc: grund de îmbibare, lac diluat în proporție de 10...15% și lac (1 sau 2 straturi).

Pe suprafețele metalice se aplică aceleași straturi ca la finisarea cu email pe suprafețe de lemn sau cu glet de ipsos, grundul de îmbibare fiind înlocuit cu un grund anticorosiv.

La executarea vopsitoriilor cu produse alchidice, ultimul strat nu necesită operația de netezire cu pensule fine sau operația de tufuire ca la vopsirea cu vopsea de ulei, deoarece produsele alchidice au proprietatea de a se întinde superficial uniformizînd ultimele urme de pensulă.

În vederea aplicării, emailul se diluează în așa fel încît să nu fie nici prea subțire și să curgă din pensulă și nici prea gros, ca să rețină pensula la întindere. Se folosește diluant gata preparat și numai în lipsa acestuia white-spirit sau terebentină.

La terminarea lucrului se închid bine capacele bidoanelor, pentru a se evita formarea de pojghițe la suprafață. Deoarece vopselele pe bază de alchidal încleiază puternic părul pensulelor, acestea se curăță de 2–3 ori pe zi, cu unul din diluanți, precum și la încetarea lucrului.

D. TEHNOLOGIA DE APLICARE A TAPETELOR ACOPERITE CU PELICULE PE BAZĂ DE POLIMERI

1. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

a. **Pregătirea suprafețelor.** Pregătirea suprafețelor pereților gletuiți în vederea aplicării tapetului se realizează prin amorsarea acestora cu o soluție de clei de oase. În continuare urmează lipirea unui strat de hîrtie

și a tapetelor cu un clei format dintr-un amestec de clei de oase și făină, la care se adaugă un insecticid (Lindatox sau Carbotox) sau, după caz, un fungicid.

b. **Pregătirea materialelor.** Soluția de clei de oase se prepară la fel ca cea de la zugrăvelile în culori de apă. Înainte de folosire, soluția se strecoară prin site cu 600 ochiuri pe cm² și se încălzește la 40...50°C. Cînd rămîn neconsumate cantități care s-au răcit, pentru continuarea lucrărilor soluția se încălzește din nou cu un adaos redus de apă.

Cleiul de făină pentru lipirea hîrtiei și a tapetului se prepară astfel:

— se cerne făina prin sita cu 600 ochiuri pe cm²;

— se fierbe apă în cantitate de 4...5 l pentru 1 kg de făină;

— se toarnă circa 1/3 din cantitatea de apă clocotită într-un vas și apoi treptat se pune făină, amestecîndu-se continuu;

— se adaugă restul de apă clocotită, amestecîndu-se bine în continuare și lăsîndu-se apoi timp de 24 de ore la înmuiat, după care amestecul se fierbe pînă la completa desfacere a cocoloașelor.

Cleiul se strecoară apoi prin sita cu 600 ochiuri pe cm², trecîndu-se într-un alt vas curat. După răcire, cleiul trebuie să aibă consistența astfel încît să permită să fie întins ușor cu bidineaua, în strat uniform. Cleiul de făină preparat se amestecă cu 2...4% soluție de clei de oase (0,200...0,300 l soluție la o găleată de 10 l clei de făină), după care se consideră bun pentru a fi folosit la aplicarea hîrtiei de ziar și a tapetelor.

Cleiul de făină trebuie pregătit într-o cantitate care să fie consumată în cel mult trei zile de la preparare.

Cînd se folosește cleiul de făină la un interval mai mare de 3 zile de la preparare, pentru a împiedica apariția mucegaiului în vasul cu clei, se adaugă în compoziția sa, după răcire, o cantitate de fungicid, 25 g acid fenic la o găleată de 10 l clei (0,25% fungicid). Pentru protecția împotriva insectelor în cleiul de făină se adaugă 0,15 l insecticid de tipul Lindatox sau Carbotox, la 10 l clei de făină.

Insecticidele respective fiind produse inflamabile nu se introduc în clei decît numai după răcirea acestuia, spre a nu da naștere la accidente.

Cleiul de oase și cleiul de făină se fierb în vase de tablă zincată, departe de obiecte sau materiale inflamabile și cu luarea măsurilor respective de prevenire și stingere a incendiilor.

2. AMORSAREA SUPRAFEȚELOR CE URMEAZĂ A SE TAPETA

Amorsarea acestor suprafețe se execută prin aplicarea cu bidineaua a unui strat de soluție caldă din clei de oase. Hîrtia se aplică într-un strat. după ce stratul de amorsare s-a uscat (la 24 de ore de la aplicarea acestuia). Hîrtia (livrată în coli sau suluri, în care caz se taie în fîșii egale cu circa 1/3 din înălțimea peretelui), se așază pe masa de lucru în topuri și se unge pe o față cu clei de făină, folosind o bidinea sau o pensulă lată. Tăierea și ungerea acestei hîrtii cu clei de făină se execută în camera care se tapetează, pe mese demontabile (planșete de lemn sprijinite pe capre). După ungere,

fîșiile de hîrtie se îndoiesc cu partea unsă spre interior. Astfel se pregătesc 2...4 fîșii de hîrtie care apoi se desfac și se aplică lipindu-se pe perete.

3. APLICAREA FÎȘIILOR:

Aplicarea fîșiilor se execută de pe scări sprijinite pe pereți, începînd de sus în jos și de la un colț al camerei, fără a se suprapune și fără distanță între ele și se netezesc cu peria. Netezirea se realizează de la mijlocul fîșiei spre margini, pentru înlăturarea completă a bulelor de aer rămase sub hîrtie. Dacă totuși mai rămîn bășici, acestea se înțeapă cu un ac și apoi hîrtia se presează cu peria sau cu cîrpa, pînă ce hîrtia se lipește de perete.

La pereții de beton netencuiți, cînd este necesar a se corecta planeitatea pe zone izolate, se aplică două straturi de hîrtie (al doilea strat se aplică după ce primul strat s-a uscat).

Rosturile dintre fîșii care au o deschidere de 1...2 mm se șpacluiesc cu pastă de ipsos și se netezesc după uscarea pastei cu hîrtie de șlefuit; la rosturile cu deschiderea mai mare de 2 mm se ridică hîrtia și se lipește din nou cu muchiile alăturate. Porțiunile unde după aplicarea hîrtiei au apărut asperități, datorită unor granule de nisip, stropi de mortar sau cocoloașe de clei nedesfăcute complet, se șlefuiesc, avîndu-se grijă ca praful rezultat să fie îndepărtat cu o bidinea curată și uscată.

Înainte de alpicarea tapetelor se verifică verticalitatea muchiilor pereților la colțurile camerelor și se trasează, pe fiecare perete, cu o sfoară trecută prin praf de cretă sau pigmenți minerali, linii verticale de reper, pentru lipirea corectă a fîșiilor de tapet.

4. APLICAREA TAPETULUI

Aplicarea tapetului se începe prin tăierea hîrtiei de tapet, din suluri, în fîșii de lungime egală cu înălțimea peretelui sau a porțiunii de perete care se acoperă cu tapet, îndreptîndu-se cu o foarfecă lungă eventualele margini rupte (fig. II.8, *a*). Fîșiile astfel pregătite se așază pe masa de lucru, în teancuri, cu fața nefinisată în sus.

Cleiul de făină se aplică pe fîșiile de tapet în modul următor (fig. II.8):

— se întinde cleiul de făină (cu o bidinea sau o pensulă lată) pe o jumătate din lungimea fîșiei (fig. II.8, *b*), avînd grijă ca pasta să fie aplicată în strat de grosime uniformă, să nu rămînă locuri neacoperite și să nu se depășească marginile, pentru a nu murdări foile de dedesubt; ungerea se execută de la mijloc spre margini;

— partea pe care s-a aplicat cleiul se îndoaie apoi în două, cu fața unsă spre interior, evitîndu-se suprapunerea peste jumătatea neunsă și formarea de cute (fig. II.8, *c*);

— se ridică pe planșetă partea pe care nu s-a aplicat încă cleiul și se procedează la fel și cu cealaltă jumătate din lungimea fîșiei de tapet (figura II.8, *d* și *e*);

— se mai îndoaie odată fîșia de tapet, suprapunîndu-se cele două jumătăți deja îndoite și se așază timp de 5...10 min pe o suprafață curată și uscată, pentru ca astfel cleiul de făină să poată pătrunde în hîrtie (fig. II.8, *f*).

După ce s-au pregătit patru sau cinci fîșii de tapet, ele se aplică pe perete.

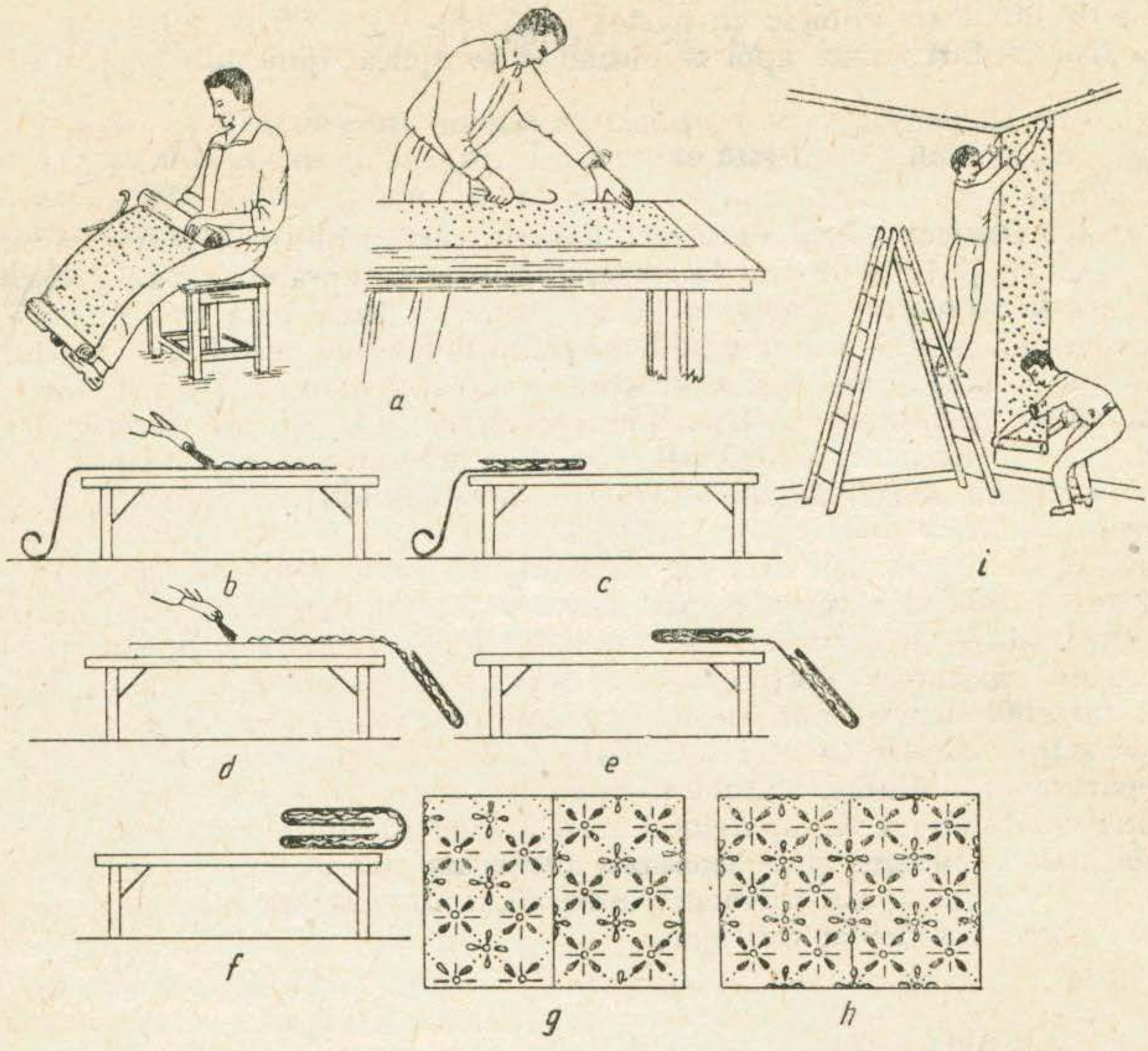


Fig. II.8. Pregătirea și aplicarea tapetelor:

a — îndreptarea marginilor fîșiilor de tapet; *b*, *c*, *d*, *e* și *f* — fazele și ordinea ungerii cu clei a fîșiilor de tapete (*b* — pe jumătate din lungimea fîșiei; *c* — îndoirea jumătății de fîșie unsă, cu fața unsă spre interior; *d* și *e* — repetarea operațiilor *b* și *c* — pentru cealaltă jumătate a fîșiei de tapet; *f* — îndoirea încă o dată a fîșiei de tapet, suprapunîndu-se cele două jumătăți deja îndoite); *g* și *h* — continuitatea desenului tapetului pe fîșiile adiacente (*g* — greșit; *h* — bine); *i* — modul de aplicare a fîșiilor de tapet pe pereți.

Pentru tapetele grele (peste 200 g/m²) este necesar să se ungă cu un strat de clei și suprafața hîrtiei de ziar care este aplicată în prealabil pe perete. Tapetul se aplică după ce stratul de clei s-a zvîntat, astfel ca să nu mai umezească degetul, însă să mai aibă suficientă putere de lipire.

Prima fîșie de tapet se lipește după una din cele două linii verticale de reper trasate pe același perete, cu capătul potrivit pe linia orizontală de reper, iar fîșiile următoare de tapet se aplică cu marginile cap la cap, datorită modelelor în relief care nu se pot monta cu marginile suprapuse (fig. II.8, *g* și *h*). Dacă colțul camerei nu este vertical, locul rămas între linia verticală de reper și linia colțului se completează prin croirea corespunzătoare a ultimei fîșii de tapet.

Aplicarea pe perete a fîșiilor de tapet se execută de către doi muncitori (fig. II.8, *i*). Unul, urcat pe o scară dublă, dezdoaie o jumătate din fîșia de tapet și îi potrivește capătul la linia orizontală de reper, celălalt tapetar dezdoaie și întinde, de-a lungul liniei verticale de reper sau a marginii verti-

cale a fîșiei de tapet alăturate, cealaltă jumătate a fîșiei de tapet, aplicînd-o pe perete pînă la nivelul pardoselii. Apoi se netezește tapetul cu ajutorul unei perii late, de sus în jos și de la mijlocul fîșiei înspre margini, pentru a se obține o bună lipire prin eliminarea eventualelor bule de aer, după care se șterg marginile fîșiilor cu o cîrpă moale, curată și uscată, pentru înlăturarea excesului de clei.

După terminarea lipirii tapetului în întreaga cameră, la partea superioară a pereților se aplică baghete de hîrtie sau marerial plastic, după linia orizontală de reper.

La intersecția cu pardoseala, se montează pervazul de lemn sau de material plastic, care se aplică prin batere în cuie în pardoseală sau prin lipire cu adezivi, de pardoseală și de perete (peste tapet).

E. EXECUTAREA ZUGRĂVELILOR ȘI VOPSITORIILOR PE TIMP FRIGUROS

Zugrăvelile și vopsitoriile, fiind procese umede, sînt foarte sensibile la scăderile de temperatură. Cînd media temperaturilor zilei scade sub. +5°C, se recomandă să nu se mai execute zugrăveli și vopsitorii exterioare. În interior, aceste lucrări se pot continua dacă sînt asigurate condițiile arătate la tehnologia de execuție.

În încăperile în care se execută zugrăveli, temperatura trebuie să fie menținută constantă la cel puțin +5°C și, respectiv ,+10...15°C pentru vopsitorii, tot timpul lucrului și încă cel puțin trei zile după terminare. Pentru a se putea realiza aceste condiții, încăperile trebuie încălzite și închise, adică să aibă ușile, ferestrele și geamurile complet montate și în perfectă stare de integritate. Temperatura aerului interior care vine în contact cu pereții nu trebuie să aibă față de aceștia o diferență mai mre de +5...6°C, pentru a se evita condensarea vaporilor din atmosferă, ceea ce ar produce pătarea zugrăvelilor. În interior trebuie totuși asigurată o ventilație care să împiedice saturarea aerului cu vaporii produși prin uscarea zugrăvelilor, ceea ce ar opri definitiva lor uscare. De asemenea, trebuie împiedicat contactul direct între părțile zugrăvite și vopsite, cu surse sau scăpări de abur ori aer cald din instalațiile respective.

Tencuielile pe care se execută zugrăvelile trebuie să fie realizate din timp, pentru a fi uscate complet și uniform în momentul în care se aplică zugrăvelile; umiditățile mai mari fac să nu se usuce uniform tencuielile și să se păteze zugrăvelile.

Chiturile, grundurile și compozițiile de zugrăvit și vopsit se prepară și se păstrează în încăperi încălzite permanent. Cutiile cu compoziții de lucru se țin în vase cu apă caldă, pentru a fi menținute la cel puțin +10°C, în cazurile obișnuite, și la cel puțin +15°C, pentru grundurile preparate cu săpun sau compozițiile cu pigmenți, care se îngroașă la frig. Vasele în care se păstrează compozițiile, pentru a fi bine izolate termic, se închid cu capace și se îmbracă în pîslă. Apa folosită în amestecuri și compoziții va fi încălzită atît încît să nu altereze restul componenților.

Fiecare strat se va lăsa să se usuce complet, fiind interzisă aplicarea unui strat nou pînă ce stratul anterior nu este uscat.

Pentru lucrările de calitate superioară, temperatura interioară trebuie să fie menținută la cel puțin +10°C.

Curenții de aer cald sau rece trebuie evitați, deoarece pătează zugrăvelile, fie printr-o uscare rapidă parțială, fie prin faptul că provoacă condens pe anumite porțiuni.

F. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII ȘI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

În afară de măsurile generale de tehnică a securității muncii, la lucrările de zugrăveli și vopsitorii trebuie aplicate suplimentar următoarele măsuri:

— muncitorii care lucrează cu vopsele preparate cu solvenți inflamabili și cei care lucrează temporar în zona respectivă trebuie instruiți zilnic;

— în imediata apropiere a locului unde se lucrează cu lacuri și vopsele, trebuie să fie așezate stingătoare de incendiu, în număr suficient, la loc vizibil și ușor accesibil, iar pe o rază de cel puțin 10 m trebuie să fie puse afișe, ușor de citit de la distanță, cu inscripțiile, „Fumatul strict interzis", „Nu vă apropiați cu foc deschis și nu sudați", „Nu împușcați cu pistolul pentru bolțuri";

— în spații închise trebuie să se lucreze cu ferestrele și ușile deschise, fiind strict interzisă folosirea focului deschis sau sudarea la oricare din nivelurile clădirii; cînd nu se poate asigura ventilarea naturală, trebuie realizată obligatoriu ventilarea artificială:

— în fiecare zi, la terminarea lucrului, toate materialele inflamabile trebuie transportate, cu capacul ambalajelor fixat ermetic și închise, în magazii destinate în mod special acestui fel de materiale, avînd scris pe ușă „Pericol de incendiu", „Nu fumați" și „Nu intrați cu foc deschis";

— la transportul recipientelor cu lac sau cu vopsea cu solvenți inflamabili, acestea trebuie să fie acoperite, iar muncitorii care le transportă nu trebuie să treacă cu ele prin locuri cu foc deschis și nici să fumeze;

— muncitorii care prepară amestecurile de lacuri și vopsele cu solvenți inflamabili trebuie să poarte ochelari de protecție și să efectueze aceste operații în locuri ferite de surse de foc;

— muncitorii care lucrează la înălțime trebuie să verifice și să asigure stabilitatea podinelor, a scărilor de acces, a eșafodajelor etc.;

— la folosirea instalațiilor mecanice sub presiune, acestea trebuie prevăzute cu aparate de măsurat și control necesare funcționării lor în condiții de securitate;

— în cursul lucrărilor de vopsitorie interioară cu mijloace mecanizate și în cazul utilizării lacurilor și a vopselelor cu uscare rapidă care conțin solvenți toxici, muncitorii trebuie să poarte măști cu filtre adecvate sau izolante ori ochelari de protecție.

La executarea lucrărilor de tapetare trebuie respectate următoarele măsuri:

— insecticidele se introduc în cleiul de făină numai după terminarea fierberii acestuia și după stingerea focului și luarea de pe foc a vaselor în care a fost fiert cleiul;

— vasele în care se păstrează insecticidele se țin departe de orice sursă de foc, scîntei etc., iar ambalajele în care se păstrează insecticidele inflamabile (Lindatox și Carbotox) se închid bine cu capace, după fiecare folosire;

— în zona în care se lucrează la montarea tapetelor, sînt interzise fumatul, lucrările la care se folosește focul, încălzirea cu flacără, cuplarea și decuplarea circuitelor electrice etc.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Arătați care sînt principalele lucrări ce trebuie terminate înainte de începerea lucrărilor de zugrăveli, vopsitorii și tapete.
2. Cum se pregătesc suprafețele ce urmează a fi finisate prin zugrăveli, vopsitorie sau tapetare?
3. Descrieți tehnologia de execuție manuală și mecanizată a zugrăvelilor.
4. Care sînt deosebirile între tehnologiile folosite la execuția spoielilor, zugrăvelilor în culori de humă, stropite și în relief?
5. Descrieți tehnologia de execuție a vopsitoriilor cu vopsele în ulei.
6. Precizați care este succesiunea straturilor la vopsitoriile cu emailuri și lacuri alchidice.
7. Precizați care este succesiunea straturilor și a fazelor tehnologice de realizare a lucrărilor de tapetare?
8. Arătați principalele măsuri care trebuie luate la executarea lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii pe timp friguros.
9. Care sînt principalele măsuri de tehnică a securității muncii și de prevenire și stingere a incendiilor la lucrările de zugrăveli, vopsitorii și tapete?

CAPITOLUL III

LUCRĂRI DE TÎMPLĂRIE

Elementele de construcție care se montează în golurile special lăsate la executarea pereților interiori și exteriori ai clădirilor, avînd rolul de a asigura iluminarea și ventilarea naturală a încăperilor, accesul în clădire, precum și comunicarea între diferitele încăperi ale acesteia constituie lucrări de tîmplărie. Din această categorie cele mai importante sînt *ușile* și *ferestrele*.

A. UȘILE

Ușile au rolul să asigure comunicațiile dintre diferitele compartimentări interioare sau între interior și exterior. Forma și dimensiunile ușilor depind de rolul și de poziția pe care acestea o au în clădire.

Ușile se pot clasifica după mai multe criterii.

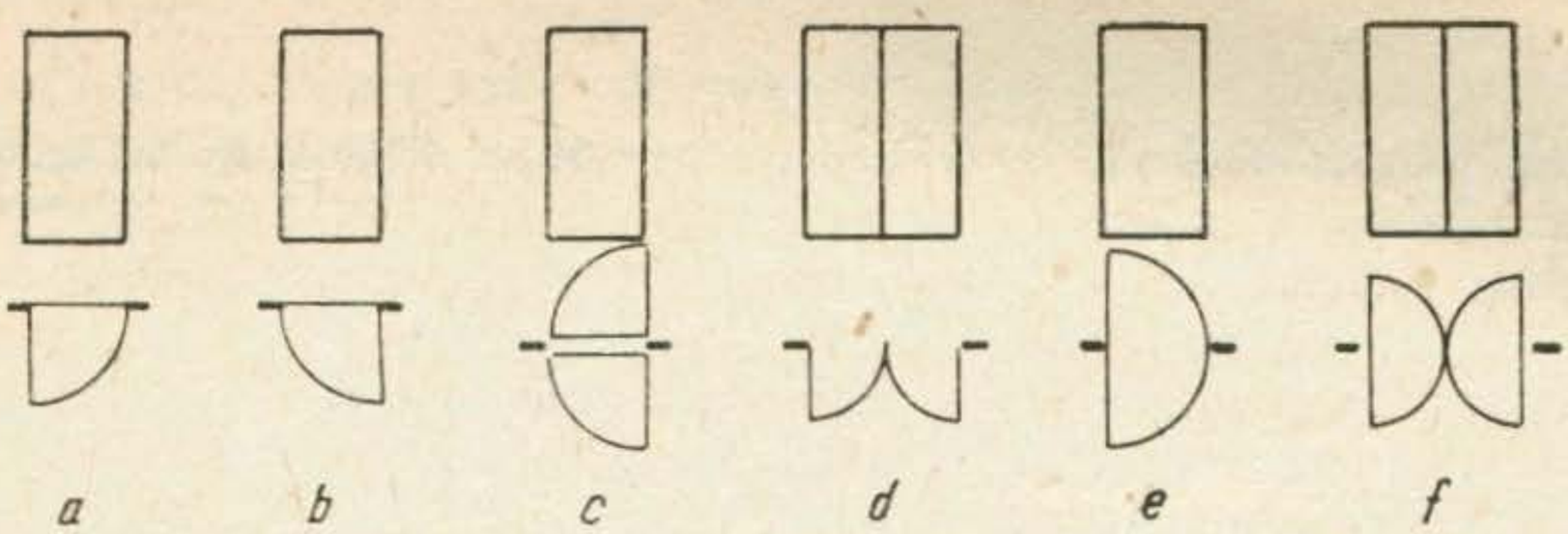
După poziția pe care o au în construcție, ușile sînt: interioare și exterioare.

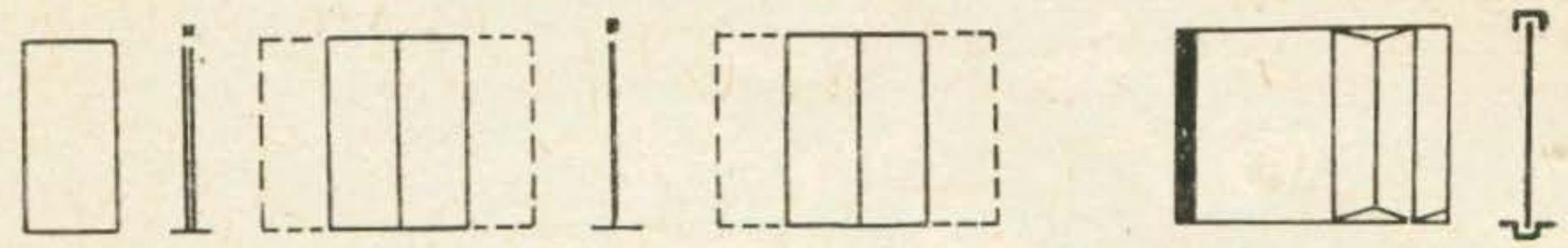
După modul de deschidere, ușile pot fi:

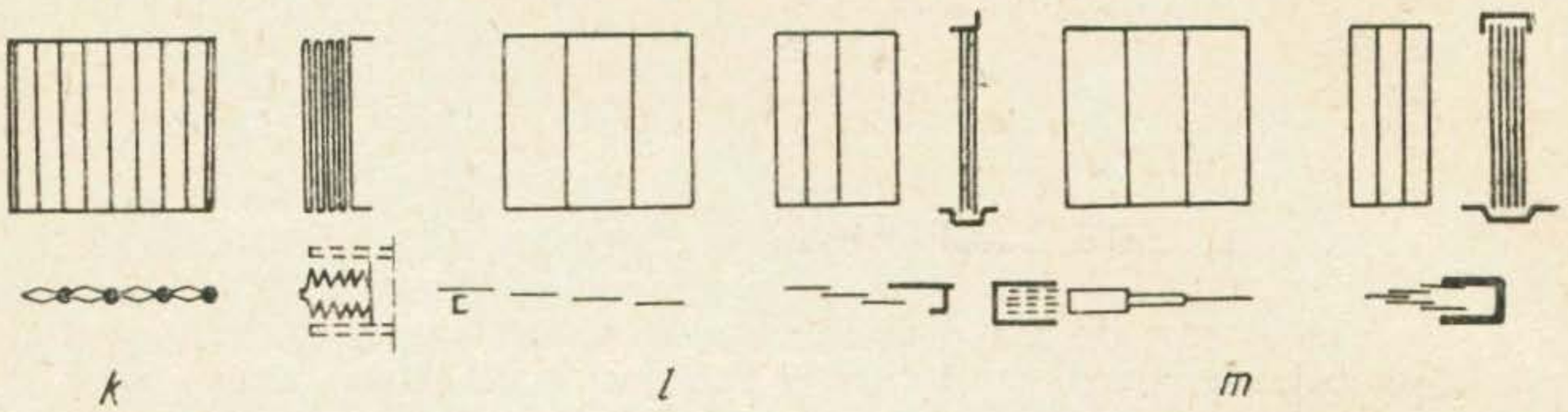
— cu deschidere obișnuită sau pivotante, în unul sau două canaturi (fig. III.1, *a...d*), care se deschid stînga sau dreapta, prin rotirea lor cu un sfert de arc de cerc; aceste uși sînt montate pe toc sau falț;

— batante, în unul sau două canaturi (fig. III.1, *e* și *f*), care se deschid prin împingere sau tragere, avînd oscilația de o jumătate de cerc; sistemul de deschidere este asigurat prin utilizarea unor balamale speciale cu arc (balamale batante); ușile se montează direct pe toc fără falț; se întrebuințează acolo unde fluxul de circulație în ambele sensuri este mare (coridoare sau intrări în clădiri);

— glisante sau pliante (fig. III.1, *g...k*), care se deschid lateral, prin alunecarea de-a lungul pereților sau în interiorul acestora; glisarea se asigură cu







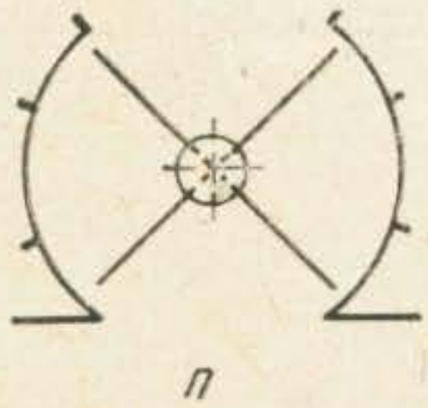


Fig. III.1. Diferite sisteme de deschidere a ușilor:
a — pivotantă, cu deschidere pe dreapta; *b* — pivotantă cu deschidere pe stînga; *c* — pivotantă dublă; *d* — pivotantă în două canaturi; *e* — batantă cu un canat; *f* — batantă în două canaturi; *g* — glisantă exterior într-un canat; *h* — glisantă exterior în două canaturi; *i* — glisantă în grosimea peretelui; *j* — pliantă; *k* — pliantă armonică; *l* — telescopică exterioară; *m* — telescopică în grosimea peretelui; *n* — ușă turnantă.

ajutorul unor șine de rulare așezate în pardoseală sau agățate de buiandrugi și al unor rulmenți sau rotițe; se folosesc la clădiri civile și industriale;

— turnante, folosite la intrările în localuri publice; sînt alcătuite dintr-un tambur închis cu geamuri, cu diametrul 1,9...2,5 m, și patru foi dispuse în unghi drept, care se rotesc în jurul unui pivot central (figura III.1, *n*); pe canturile care freacă cu pereții tamburului, se montează fîșii de cauciuc sau pîslă; foile se pot rabate pliindu-se într-un singur plan și lăsînd intrarea liberă.

După numărul de canaturi, ușile pot fi: cu un canat, cu două sau cu mai multe canaturi.

După modul de asamblare cu tocul, ușile pot fi: pe toc, pe căptușeală sau pe toc și căptușeală.

După materialul utilizat la confecționarea lor, ușile pot fi:

— uși din lemn masiv (uși pline, uși cu rame și tăblii, cu rame din lemn masiv și tăblii din placaj, PAL, PFL sau materiale plastice); uși din lemn în asociere cu profiluri metalice sau cu materiale plastice;

— uși din lemn placate cu placaj, plăci din fibre de lemn dure, plăci din așchii de lemn, folii din materiale plastice;

— uși din lemn, celulare, cu miez celular din hîrtie specială, lamele din PFL, placaj sau alte materiale corespunzătoare;

— uși din lemn placate, cu structură plină din panel, plăci din fibre de lemn poroase, materiale plastice spongioase;

— uși metalice;

— uși din geam securizat;

— uși din materiale plastice.

După construcția foii de ușă, pot fi: uși cu gol pentru geam, uși fără gol pentru geam.

După finisajul folosit, pot fi: uși nefinisate, uși finisate opac, uși finisate transparent și uși tapisate.

Ușile sînt alcătuite din două părți:

— partea fixă (tocul sau căptușeala), alcătuită dintr-un cadru fixat în golul zidăriei;

— partea mobilă, numită foaie sau canat.

B. FERESTRELE

Ferestrele sînt elemente de construcție care au rolul de a asigura iluminarea și ventilarea naturală a clădirilor (fig. III.2).

După sistemul de funcționare, ferestrele pot fi: ferestre fixe, ferestre cu deschidere obișnuită, ferestre cu deschidere exterioară, ferestre cu deschidere interioară, ferestre glisante orizontal sau vertical, ferestre basculante, ferestre pivotante și ferestre cu deschidere pe ax orizontal sau vertical (fig. III.3).

După numărul de canaturi, ferestrele pot fi: ferestre cu un canat, ferestre cu două canaturi, ferestre cu mai multe canaturi.

După materialul din care sînt executate, ferestrele pot fi din: lemn masiv, lemn masiv și alte materiale din lemn, lemn în asociere cu profiluri metalice și (sau) cu profiluri din materiale plastice, profiluri metalice și ferestre din profiluri din materiale plastice.

După destinație, ferestrele pot fi pentru: construcții de locuințe, construcții social-culturale, construcții industriale, construcții agrozootehnice, construcții speciale.

După gradul de finisare la livrare, ferestrele pot fi: nefinisate (grunduite) și finisate (vopsite și cu geamul montat).

După geamul utilizat, ferestrele pot fi: ferestre cu geamuri simple, ferestre cu geamuri termoizolante.

Ferestrele utilizate în construcțiile civile au, ca și ușile, următoarea alcătuire;

— o parte fixă, formată dintr-o ramă montată în golul peretelui, numită toc;

— o parte mobilă, formată din una sau mai multe rame cu geam, numită cercevea.

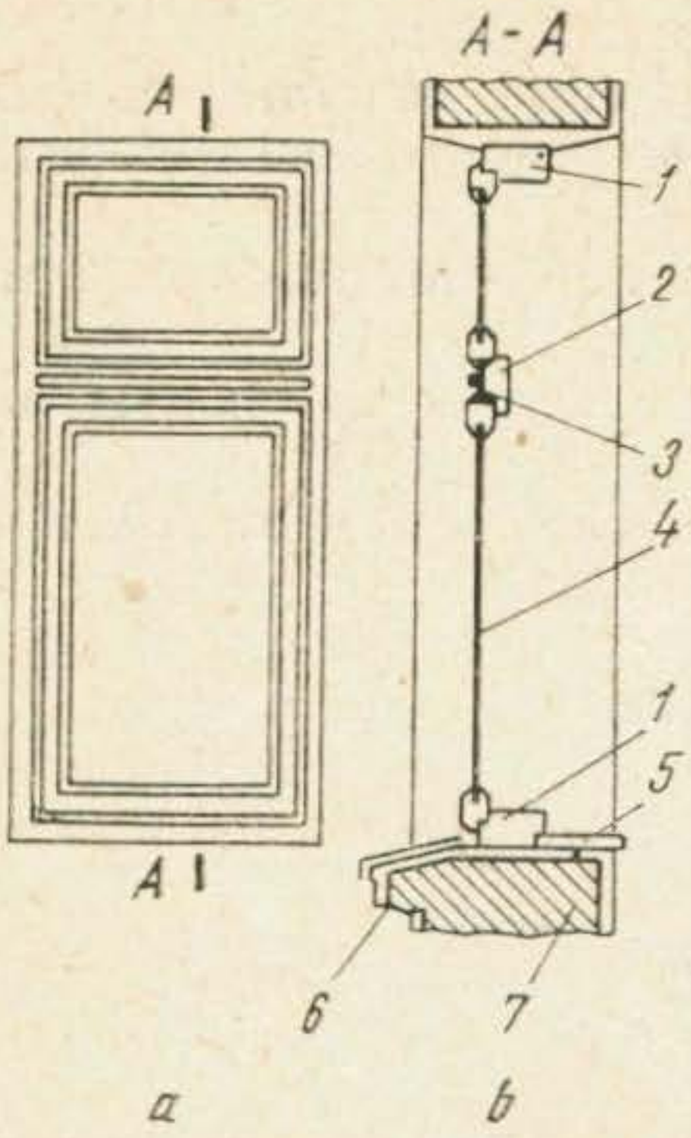


Fig. III.2. Fereastră cu deschidere obișnuită și supralumină:
a — vedere; *b* — secțiune; *1* — toc; *2* — chemfăr; *3* — lăcrimar; *4* — geam; *5* — glaf; *6* — solbanc; *7* — parapet.

Ferestrele pentru clădiri civile pot fi independente sau combinate cu uși de balcon; ele pot avea unul, două, trei sau patru canaturi.

La construcțiile industriale se utilizează ferestre care au un toc sau o ramă fixă și sînt împărțite în ochiuri prin șprosuri; unele ochiuri pot fi mobile pentru aerisire.

C. TEHNOLOGIA DE MONTARE A FERESTRELOR ȘI UȘILOR

Montarea elementelor de tîmplărie este ultima operație după realizarea celorlalte lucrări de construcții și instalații (tencuieli interioare și exterioare, gleturi, finisarea golurilor în care se montează tîmplăria etc.) a căror executare ar putea deteriora tîmplăria finisată.

Pentru montarea tîmplăriei se verifică dacă există un rost de 10 mm între tîmplărie și golul în care se montează aceasta, pe tot conturul ferestrei sau ușii; la verificare se folosesc șabloane de lemn, realizate după forma și dimensiunile tîmplăriei ce se montează. Cînd sînt abateri, acestea trebuie remediate, îndepărtînd părțile în relief și completînd adînciturile.

Ferestrele și ușile se ridică la nivelul unde urmează să fie montate, cu containerul pentru transportul tîmplăriei sau în pachete.

Pentru fixarea tocurilor în zidărie, se pot folosi ghermele, dibluri (din lemn sau material plastic), șuruburi, plăcuțe metalice, colțare, rame metalice, praznuri metalice, montate în zidărie.

Ghermelele sînt piese din lemn care se înglobează în zidărie, în scopul baterii cuielor destinate fixării tîmplăriei de lemn în golurile din pereți. Praz-

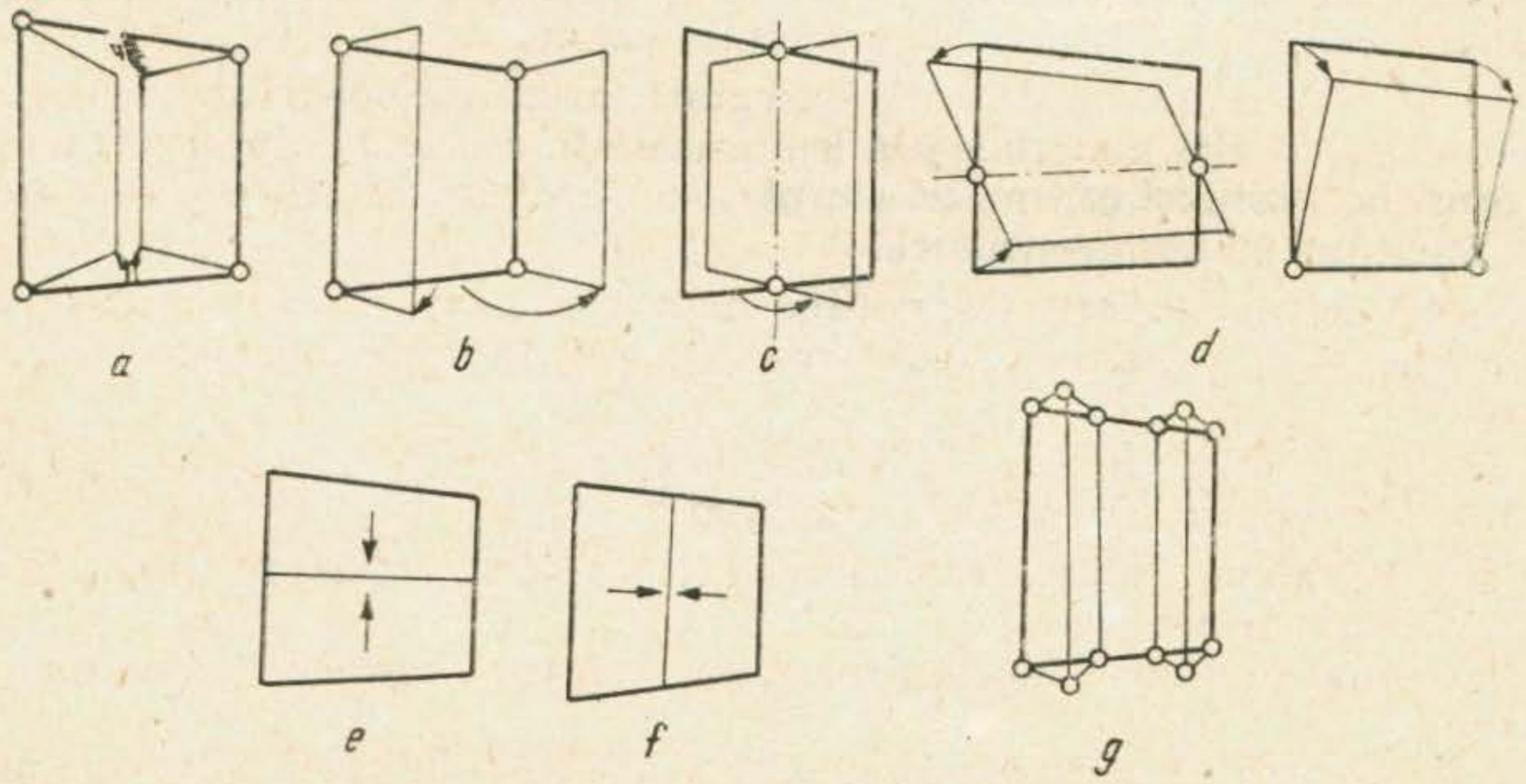


Fig. III.3. Diferite tipuri de ferestre:
a — cu deschidere spre interior; *b* — cu deschidere spre exterior; *c* — pivotante în jurul unui ax vertical; *d* — pivotante în jurul unui ax orizontal; *e* — tip ghilotină; *f* — glisante; *g* — pliante.

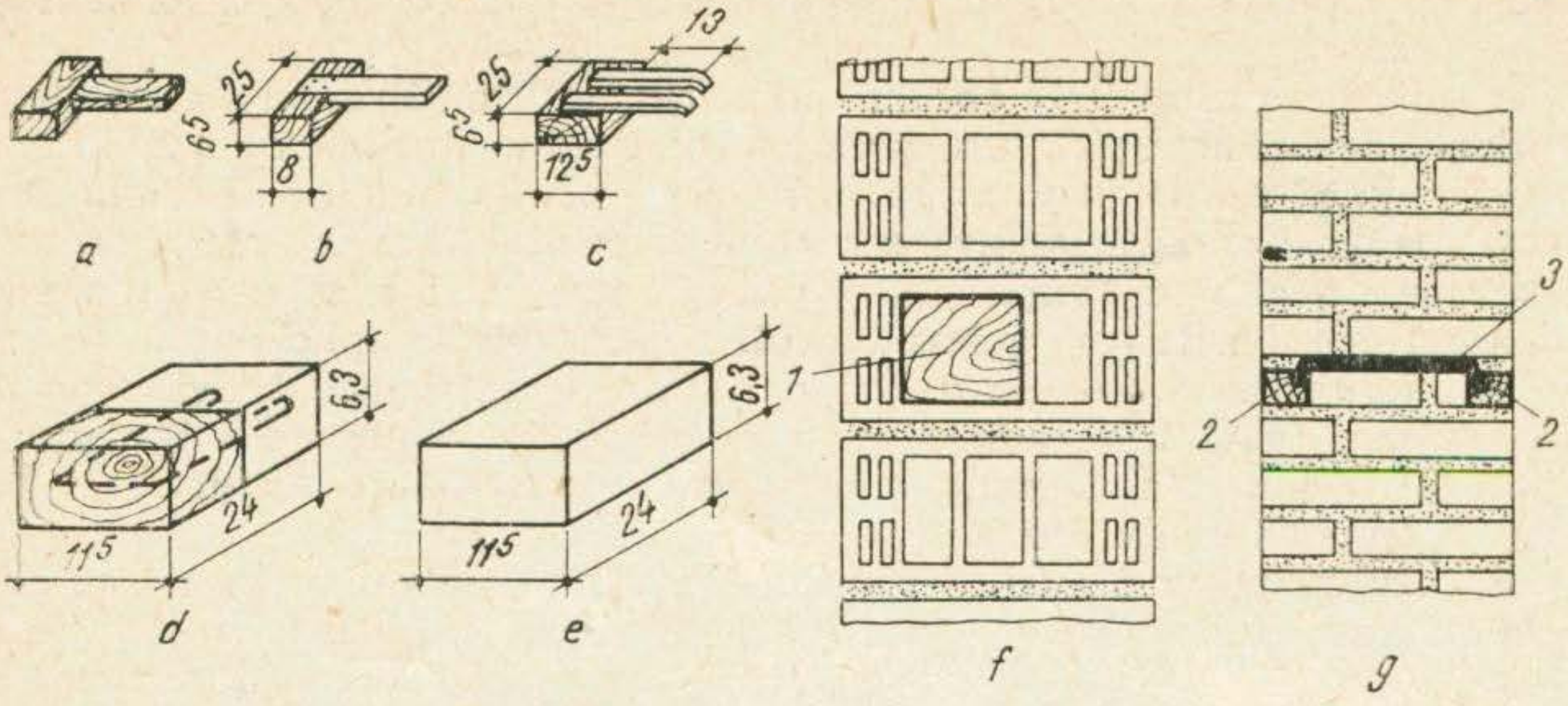


Fig. III.4. Ghermele:

a, b, c, d și *e* — diferite tipuri de ghermele (*a* — tip coadă de rîndunică; *b* — cu coadă metalică; *c* — cu coadă metalică dublă; *d* — din cărămizi; *e* — cărămidă din beton cu rumeguș); *f* — ghermele din lemn, de 10 × 10 × 10 cm, în ziduri din blocuri ceramice cu goluri orizontale; *g* — montarea ghermelelor la stîlpii din zidărie dintre goluri;
1 — ghermea din lemn de esență tare; *2* — ghermele de dimensiuni reduse; *3* — legătură metalică.

nurile sînt piese metalice prevăzute la tocurile tîmplăriei metalice, în scopul fixării acesteia în golurile din pereți.

Ghermelele (fig. III.4, *a...e*) pot fi diverse forme, confecționate din lemn sau din cărămizi. Ghermelele de lemn se confecționează din lemn de esență tare (fag, stejar, salcîm); se evită utilzarea ghermelelor din lemn de esență moale (molid, brad), deoarece acestea, absorbind o cantitate mare de apă din mortarul cu care se execută zidăria, își măresc volumul în mare măsură, iar prin uscare și-l micșorează, ceea ce are ca urmare dislocarea lor din zidărie și mișcarea tocurilor montate.

Ghermelele se zidesc odată cu executarea peretelui, avîndu-se grijă ca fibrele lemnului să fie dispuse în grosimea peretelui, astfel încît cuiele să poată fi bătute în sens perpendicular față de direcția fibrelor lemnului. Ghermelele cu coadă se întrebuințează la ușile cu căptușeli. Înaintea montării lor, ghermelele se înmoaie în bitum fierbinte sau în carbolineum.

La zidurile din blocuri cu goluri orizontale, modul de fixare a germelelor este arătat în figura III. 4, *f*. La aceste ziduri, atunci cînd tocul sau căptușeala nu acoperă toată grosimea zidului, golurile orizontale ale blocului se umplu cu bucăți de cărămizi care se fixează cu mortar.

În mod obișnuit, la fiecare gol de ușă se prevăd cel puțin 2 × 4 ghermele de lemn, iar la fiecare gol de fereastră, minimum 2×3 ghermele de lemn; distanța între două elemente de fixare a tocurilor trebuie să fie de circa 400 mm.

În cazul stîlpilor de zidărie executați între goluri de fereastră, se utilizează ghermele de dimensiuni reduse, legate între ele cu oțel-beton sau cu oțel-balot (fig. III. 4, *g*).

1. MONTAREA FERESTRELOR ȘI A UȘILOR DIN LEMN

Înainte de montarea tocurilor tîmplăriei în golurile din pereți se trasează după proiect axa tocului, poziția acestuia în raport cu fețele peretelui, precum și cota tocului față de nivelul pardoselii finite. După trasare se

verifică poziția tocului în raport cu golul, inclusiv poziția ghermelelor și modul lor de fixare.

Înainte de introducerea tocului tîmplăriei de lemn în golul din zidărie, pe suprafața de contact a acestuia cu zidăria se așază un strat de carton bitumat, apoi se procedează la fixarea provizorie a timplăriei cu pene de lemn. După fixarea și rigidizarea definitivă a tocului și poziționarea corectă a acestuia, cu ajutorul firului cu plumb și al nivelei cu bulă de aer, se bat în ghermele cuiele sau șuruburile care fixează tocul. La exterior se aplică șipca de colț, iar la interior, în rostul dintre toc și zidărie, se introduce material de izolare-etanșare (vată minerală), după care se fixează șipca de acoperire. În figura III. 5 *a* ... *f* sînt prezentate cîteva exemple de fixare în zidărie de cărămidă a ferestrelor din lemn.

În cazul pereților din fîșii ceramice, tîmplăria de lemn se fixează cu ghermele de lemn (figura III. 6, *a*), care se montează în golurile fîșiilor (figura III. 6, *b*). În cazul pereților din fîșii de b.c.a., tîmplăria de lemn se fixează cu șuruburi (∅6 mm) care se înșurubează în dibluri din material plastic (fig. III. 6, *c*). În pereții din blocuri mici din b.c.a., tîmplăria de lemn se fixează cu cuie inoxidabile (∅5 sau 6 mm) sau cu șuruburi de lemn în ghermele din material plastic. La pereții despărțitori din plăci de b.c.a., tocurile ușilor de lemn se fixează cu ajutorul unor ghermele din lemn impregnat, fixate cu benzi de oțel petrecute în rosturile plăcilor din b.c.a. (fig. III. 6, *d*); cuiele utilizate în acest caz au lungimea de 120 mm.

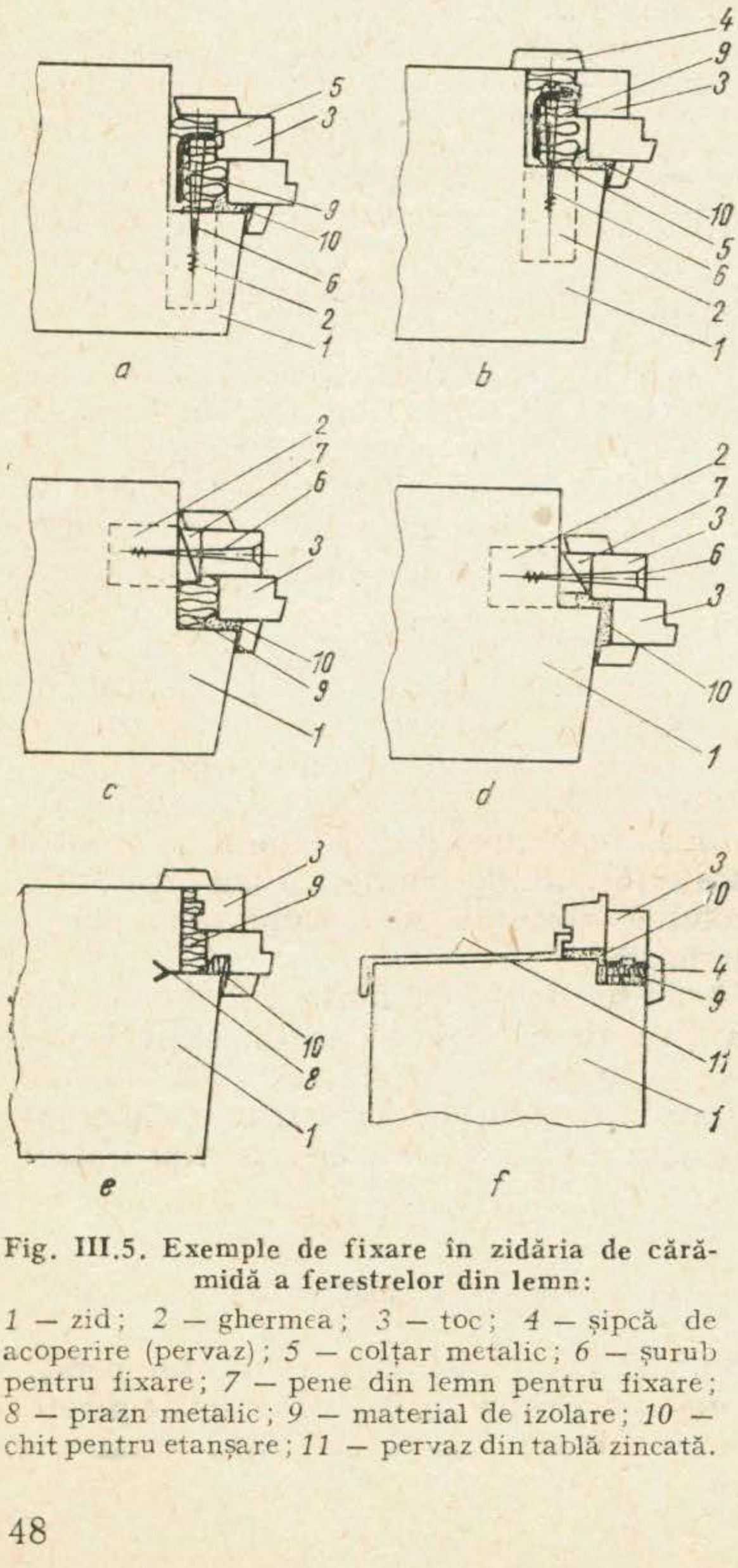


Fig. III.5. Exemple de fixare în zidăria de cărămidă a ferestrelor din lemn:

1 — zid; *2* — ghermea; *3* — toc; *4* — șipcă de acoperire (pervaz); *5* — colțar metalic; *6* — șurub pentru fixare; *7* — pene din lemn pentru fixare; *8* — prazn metalic; *9* — material de izolare; *10* — chit pentru etanșare; *11* — pervaz din tablă zincată.

2. MONTAREA FERESTRELOR ȘI A UȘILOR METALICE

Tîmplăria metalică se montează în golurile din pereți cu ajutorul praznurilor metalice care se fixează cu mortar de ciment în găurile prevăzute în acest scop încă de la executarea zidăriei.

Toate lucrările de montare și de fixare a tîmplăriei trebuie executate cu atenție, pentru a nu produce pătarea sau zgîrierea tîmplăriei. În cazul executării ulterioare a unor lucrări de finisare (tencuieli, zugrăveli etc.), ferestrele

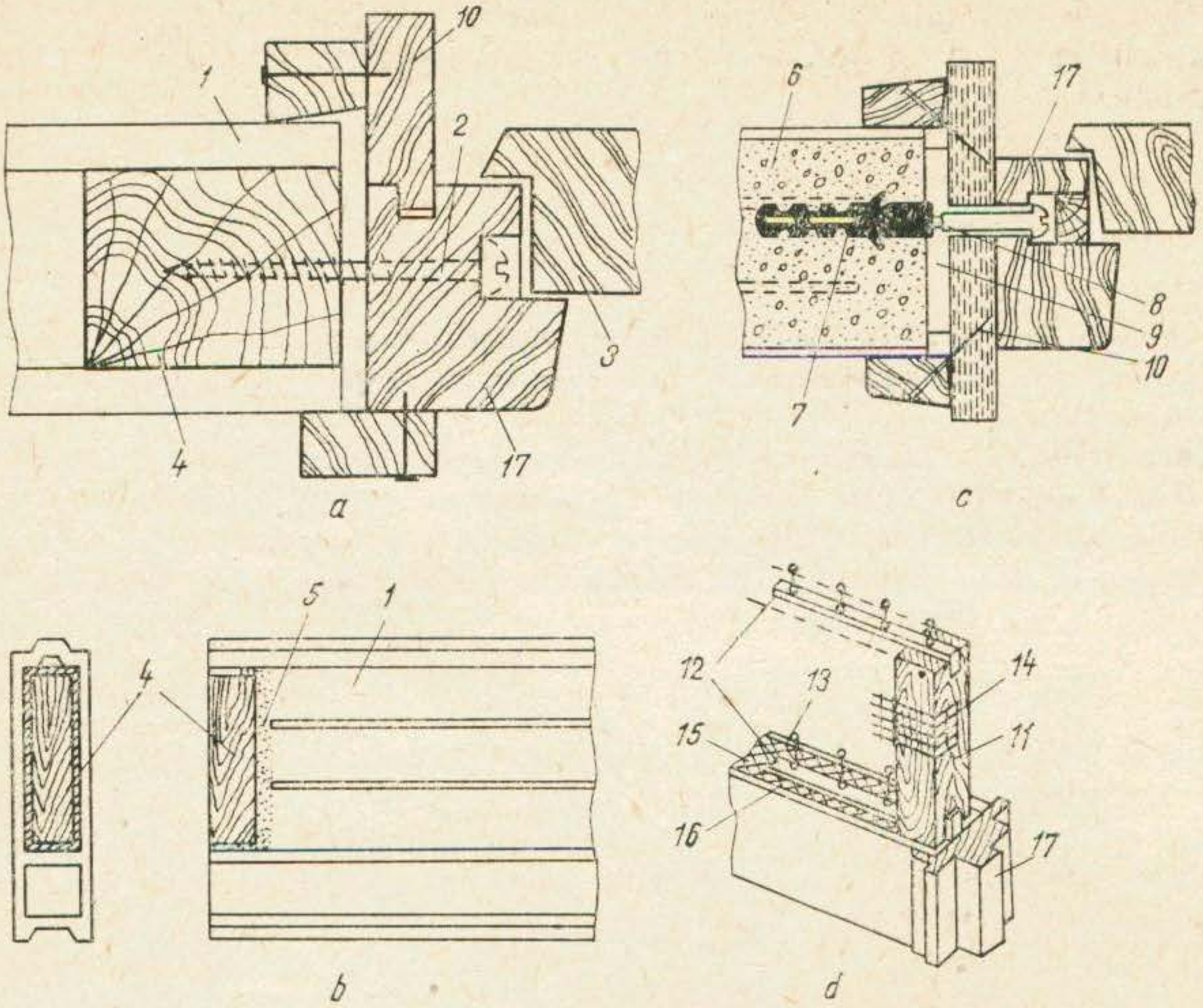


Fig. III.6. Detalii de fixare a tîmplăriei din lemn:

a și *b* — în pereți din fîșii ceramice (*a* — tîmplărie fixată în ghermele din lemn; *b* — fixarea ghermelelor în golurile orizontale ale fîșiilor ceramice); *c* — în pereți din fîșii de b.c.a.; *d* — în pereți din blocuri mici de b.c.a.;
1 — fîșie ceramică; *2* — șurub pentru lemn; *3* — foaie de ușă; *4* — ghermea de lemn; *5* — mortar de ciment; *6* — fîșie de b.c.a.; *7* — diblu de material plastic; *8* — șurub pentru lemn (∅ 6 mm); *9* — pene de lemn; *10* — căptușeala ușii; *11* — ghermea din lemn impregnat (240 × 60 × 60 mm); *12* — bandă de oțel petrecută în rosturile zidăriei; *13* — cuie pentru prinderea benzii de oțel; *14* — plasă de rabiț; *15* — bloc b.c.a.; *16* — tencuială; *17* — tocul ușii.

și tocurile de uși se acoperă cu folii din materiale plastice sau cu hîrtie, care să asigure protecția lor; foile ușilor vor fi demontate și depozitate într-un loc uscat și ferit de lovituri.

D. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII LA MONTAREA TÎMPLĂRIEI

Pe lîngă măsurile de tehnică a securității muncii cu caracter general, la montarea tîmplăriei trebuie respectate și următoarele măsuri specifice:

— tîmplăria se va monta de pe schele solide, fiind interzis lucrul de pe schele improvizate;

— locurile de depozitare a tîmplăriei înainte de montare trebuie alese în raport cu procesul tehnologic și astfel ca manipularea să nu împiedice circulația muncitorilor;

— pînă la fixarea definitivă în ghermele, tîmplăria trebuie bine sprijinită prin șipci care să împiedice răsturnarea ei;

— în cazul montării tîmplăriei în exterior la înălțime, muncitorii vor purta obligatoriu casca de protecție și centura de siguranță prinsă într-un punct fix rezistent al clădirii.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Precizați care sînt criteriile de clasificare a ușilor și ferestrelor.
2. Indicați principalele elemente ce se folosesc la fixarea tîmplăriei în golurile lăsate special în ziduri.
3. Arătați de ce este necesar ca dimensiunile golului din zidărie să fie mai mari cu 10 mm decît dimensiunile ușilor și respectiv ale ferestrelor.
4. Descrieți fazele tehnologice de montaj al tîmplăriei în golurile din pereți.
5. Prezentați principalele măsuri de tehnică a securității muncii la lucrările de tîmplărie.

PARTEA A DOUA

TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

CAPITOLUL IV

NOȚIUNI GENERALE PRIVIND ALCĂTUIREA INSTALAȚIILOR DIN CLĂDIRI

A. INSTALAȚIILE AFERENTE CLĂDIRILOR

Instalațiile aferente clădirilor pot fi: *instalații curente* și *instalații tehnologice*.

Instalațiile curente reprezintă categoria lucrărilor de construcții prin care se asigură funcționalitatea clădirilor, indiferent de destinația lor. Instalațiile tehnologice sînt cele specifice desfășurării unor procese tehnologice, în cazul clădirilor industriale și agrozootehnice.

Instalațiile curente sînt:

— instalații de alimentare cu apă (rețele exterioare și instalații din interiorul clădirilor);

— instalații de canalizare (rețele exterioare și instalații din interiorul clădirilor);

— instalații de încălzire centrală;

— instalații de gaze combustibile;

— instalații electrice (de iluminat, de forță, de curenți slabi și automatizări);

— instalații de ventilare, cu sau fără condiționarea aerului.

Instalațiile tehnologice sînt de o mare varietate în funcție de procesul tehnologic respectiv.

B. ALCĂTUIREA INSTALAȚIILOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

Instalațiile de alimentare cu apă și de canalizare aferente clădirilor sînt: rețelele exterioare de distribuție a apei, instalațiile interioare de alimentare cu apă, rețelele exterioare de canalizare și instalațiile interioare de canalizare.

1. REȚELE EXTERIOARE DE DISTRIBUȚIE A APEI

Rețeaua de distribuție a apei dintr-o localitate este alcătuită din totalitatea conductelor, armăturilor și construcțiilor anexe, începînd de la rezervorul de înmagazinare a apei și pînă la branșamentele consumatorilor.

Rețeaua exterioară de distribuție a apei pentru alimentarea cu apă a clădirilor este formată din *conductele de serviciu* care au rolul de a prelua apa din *conductele principale* și a o transporta pînă la punctele de branșament.

Rețelele exterioare de distribuție a apei se execută din tuburi de fontă, tuburi de azbociment, țevi din oțel zincate, țevi din oțel negre — izolate în exterior și cu protecție anticorosivă în interior și țevi din materiale plastice.

Rețelele de alimentare cu apă ale ansamblurilor de clădiri pot avea formă arborescentă, inelară sau mixtă și pot asigura apa la punctele de consum, fie prin presiunea directă a conductei publice, fie prin stații de ridicare a presiunii.

Se recomandă să se adopte sistemele de rețele de serviciu de formă inelară, care pot asigura alimentarea fiecărui punct de branșament din două părți.

2. INSTALAȚII INTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ

Rețeaua interioară de alimentare cu apă asigură distribuția apei din conducta de serviciu la punctele de consum ale clădirii și se compune din: racordul la conducta de serviciu, denumit și *branșament*, și instalațiile interioare.

Branșamentul leagă instalația interioară de distribuție a apei de la o clădire sau de la un ansamblu de clădiri, de conducta publică de alimentare cu apă și se compune din: țeavă, robinet de concesie (așezat în stradă sau unde este amplasat apometrul), contor sau apometru și robinet. Țeava de branșament se montează în pămînt la o adîncime sub limita de îngheț și cu panta descendentă spre conducta publică, pentru a se putea goli apa din instalație în cazul întreruperii alimentării cu apă din conducta publică. Apometrul se montează fie în subsolul clădirii, fie în afara clădirii, într-un cămin. În figura IV.1, *a* este reprezentat un branșament: apometrul *1* se intercalează între un robinet de închidere *2* montat în amonte și un robinet de închidere cu golire *3* montat în aval. La clădirile la care nu se admite oprirea alimentării cu apă în cazul unei intervenții la apometru, acesta se montează conform schemei din figura IV 1, *b*, cu o conductă de ocolire *4* pe care se montează un robinet de trecere 5.

Instalațiile interioare de alimentare cu apă a unei clădiri în funcție de scopul pe care-l îndeplinesc, sînt:

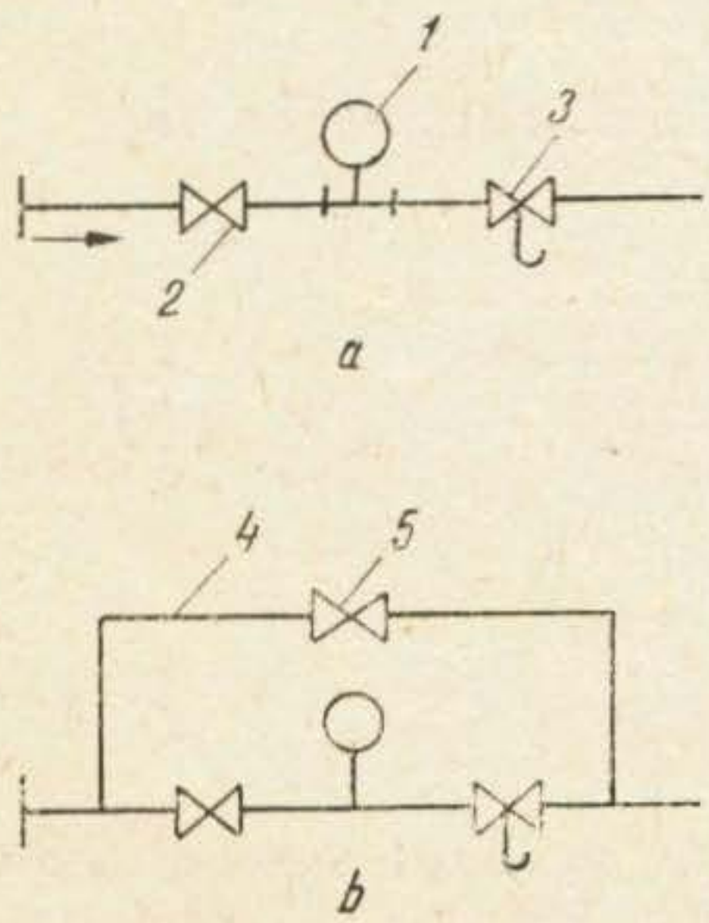


Fig. IV.1. Schema branșamentului.

— instalații interioare de distribuție a apei potabile;

— instalații interioare pentru prepararea și distribuția apei calde menajere;

—instalații interioare pentru stingerea incendiilor.

La clădirile industriale se adaugă instalațiile interioare de distribuție a apei industriale.

a. **Principalele scheme folosite la instalațiile interioare de distribuție a apei reci.** Schemele diferă funcție de presiunea apei din conducta publică și de configurația și înălțimea clădirii. Astfel, după forma rețelei de distribuție, rețelele pot fi: ramificate, inelare sau mixte. După poziția conductelor principale de distribuție față de instalația interioară de alimentare cu apă, rețelele pot fi: *cu dis-*

tribuție inferioară, avînd conductele montate în subsolul clădirii, în canale tehnice sau în canale vizitabile, în pardoseală; *cu distribuție superioară*, utilizată în special la clădiri industriale.

Schema de distribuție inferioară a apei, cu funcționare sub presiunea rețelei se utilizează cînd rețeaua exterioară de serviciu are regim permanent de funcționare și presiunea apei din rețea asigură alimentarea tuturor punctelor de consum ale clădirii (fig. IV.2). Apa din conducta exterioară de serviciu *1*, trece prin branșamentul *2* și apometrul *3*, prevăzut și cu conducta de ocolire *4*, la conducta principală de distribuție *5*, de unde prin coloanele *6* este distribuită prin conductele de racord 7 la armăturile (robinetele) *8* ale punctelor de consum. Atît coloanele cît și conducta de branșament și de ocolire, sînt prevăzute cu armăturile *9*.

Schema de distribuție inferioară a apei cu rezervor de înălțime (fig. IV.3) se utilizează cînd presiunea apei în rețeaua exterioară scade în anumite ore din zi, neputînd alimenta în aceste intervale toate punctele de consum, sau în situația cînd consumul de apă din clădire are variații mari în anumite intervale.

În perioada cînd presiunea în rețeaua exterioară este corespunzătoare, odată cu alimentarea punctelor de consum este alimentat și rezervorul de înălțime *1*, iar cînd presiunea scade, punctele de consum sînt alimentate din rezervor. Pentru ca apa din rezervor și instalație să nu se reîntoarcă în rețeaua exterioară în cazul unei presiuni reduse, pe conducta principală se montează ventilele de reținere *2*; la ieșirea din rezervorul de înălțime *1* se montează ventilul de reținere *2'*, pentru asigurarea consumului cînd presiunea în conducta exterioară este redusă.

Schema de distribuție inferioară, cu hidrofor (fig. IV.4) este utilizată în cazul clădirilor înalte, atunci cînd presiunea din rețeaua exterioară nu asigură alimentarea consumatorilor situați la nivelurile superioare. Recipientul de hidrofor *1*, care acumulează apa, funcționează sub presiunea aerului comprimat produs de un compresor *2* acționat de motorul electric *3*. Dacă, datorită consumului de apă, presiunea din hidrofor scade, pompa *4* intră în funcțiune prin intermediul unui dispozitiv de automatizare și alimentează cu apă hidro-

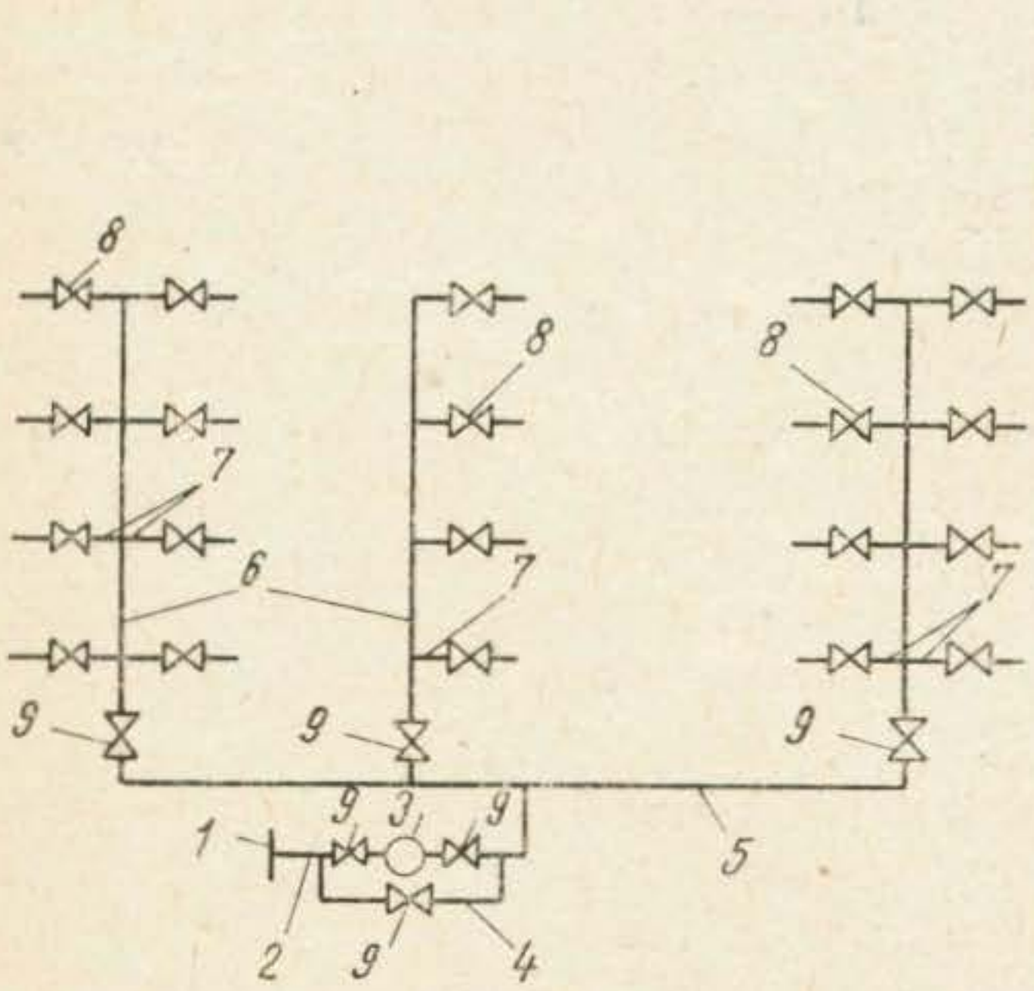


Fig. IV.2. Schemă cu distribuție inferioară a apei, cu funcționarea sub presiunea rețelei exterioare.

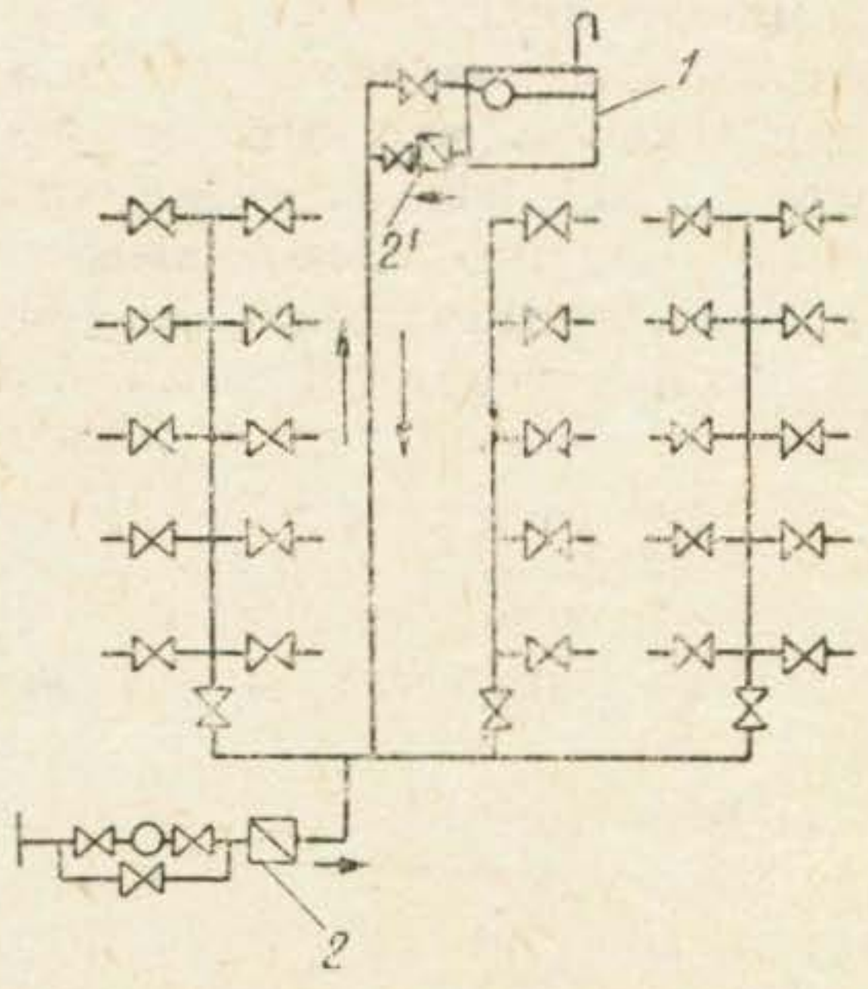


Fig. IV.3. Schema cu distribuție inferioară a apei, cu rezervor de înălțime.

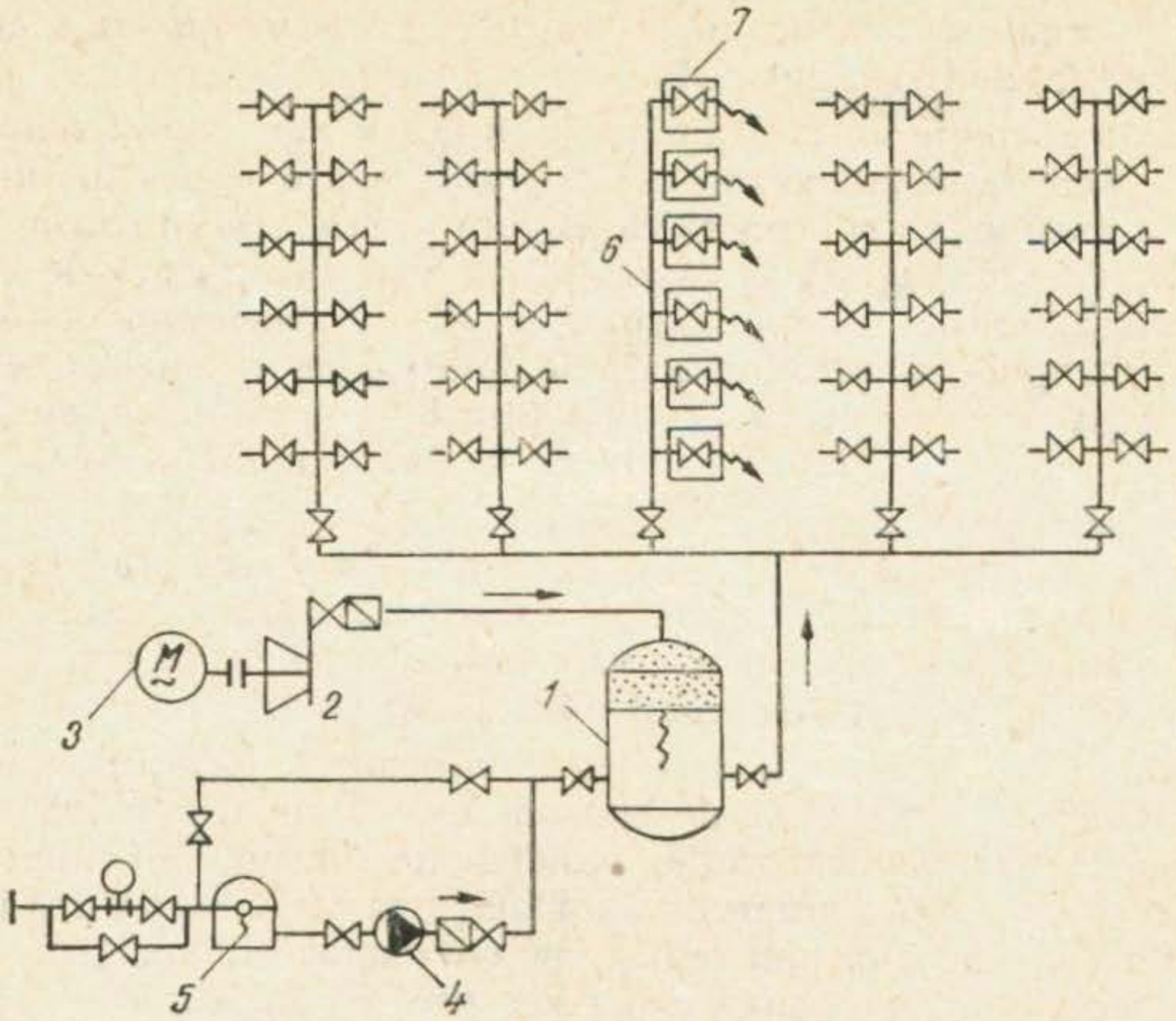


Fig. IV.4. Schema cu distribuție inferioară, cu hidrofor și rezervor-tampon.

forul și rețeaua interioară, oprindu-se atunci cînd presiunea a atins o anumită valoare. Stația de hidrofor este alimentată cu apă direct din rețeaua exterioară sau printr-un rezervor-tampon *5*.

b. **Elementele componente ale instalației interioare de alimentare cu apă.** Instalația interioară de alimentare cu apă rece se compune din următoarele elemente: *conducta de branșament* la rețeaua exterioară, executată din țevi de plumb de presiune sau din țevi de oțel cu diametre care diferă în funcție de debitul de apă ce trebuie asigurat clădirii; *apometrul*, pentru înregistrarea consumului de apă și care se montează într-un cămin din zidărie sau în subsolul clădirii; *conducta principală de distribuție a apei în clădire*, care poate fi amplasată în partea de jos a clădirii — la distribuția inferioară — sau în partea de sus a clădirii — la distribuția superioară — și se execută, în general, din țevi din oțel zincate; *conducta de distribuție spre consumatori*, executată din țevi de oțel zincate sau din țevi din policlorură de vinil; *coloanele*, executate din țevi din oțel zincate sau din policlorură de vinil, care asigură transportul apei la punctele de consum situate la diferitele niveluri ale clădirii; *racordurile* la obiectele sanitare, care fac legătura între coloană și obiecte și se execută în general din țevi din oțel zincate sau din policlorură de vinil; *obiectele sanitare*, care sînt de o mare varietate (băi, lavoare, vase și rezervoare de closet, chiuvete, spălătoare pentru vase etc.); *armăturile* de diferite tipuri, în funcție de destinația lor.

c. **Instalațiile interioare pentru prepararea și distribuția apei calde menajere.** Apa caldă menajeră se folosește pentru consumul menajer de apă caldă la locuințe (băi, lavoare, spălătoare din bucătării), grupuri sanitare, băi publice spălătorii etc., avînd temperatura maximă de 60 ... 65°C. În alcătuirea acestor, instalații, pe lîngă elementele specifice instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece, se utilizează aparate și utilaje specifice instalațiilor de încălzire centrală: cazane de încălzire pentru baie, cu sau fără presiune, și încălzitoare

cu gaze sau electrice, în cazul instalațiilor de preparare locală a apei calde; cazane pentru prepararea apei calde și schimbătoare de căldură, în cazul instalațiilor centrale de preparare a apei calde menajere.

În figura IV. 5 este reprezentată schema unei instalații centrale de preparare și distribuție a apei calde, cuprinzînd următoarele elemente: sursa de căldură *1*, care produce agentul termic primar, conductele de transport *2* ale agentului termic primar; schimbătorul de căldură (boiler) *3*, pentru prepararea apei calde menajere, conducta principală de distribuție *4* a apei calde în interiorul ansamblului clădirilor, conducta de distribuție *5* a apei calde în interiorul clădirilor; coloanele *6* de alimentare a punctelor de consum; conductele *7* de racordare la obiectele sanitare *8*; conductele de circulație a apei calde menajere *9*; pompele *10*, pentru vehicularea agentului termic primar; conducta de apă rece *12* ce intră în boiler și asigură presiunea apei calde la punctele de consum și pompa *11* pentru vehicularea apei calde de consum, pentru a se evita răcirea acesteia pe traseul conductelor de circulație *9* a apei calde menajere.

d. **Instalațiile interioare de apă pentru stingerea incendiilor.** Instalațiile interioare de alimentare cu apă pentru combaterea incendiilor pot fi: instalații cu hidranți interiori, instalații cu sprinclere și instalații cu drencere.

Instalațiile cu hidranți de incendiu interiori sînt utilizate la clădirile înalte de locuit, hoteluri, cămine, școli, clădiri administrative etc. cu patru și mai multe etaje, săli de spectacole, depozite comerciale, clădiri industriale etc.

Schema instalației interioare de alimentare cu apă pentru stins incendiul se execută ramificat, în general cu un singur branșament la rețeaua exterioară, același ca și pentru apa potabilă. În general, conductele de distribuție de alimentare cu apă pentru stins incendiul sînt comune cu cele pentru alimentarea cu apă potabilă, dar coloanele pentru stins incendiu (coloana *6* din figura IV.4) se execută separat de cele pentru apă potabilă. Coloana 6 urmărește linia verticală a amplasării hidranților *7* și este amplasată cît mai aproape de aceștia.

În anume situații, conductele de distribuție pentru apa de stins incendiul se execută separat de cele pentru apa potabilă și cu branșament aparte la rețeaua exterioară.

Hidrantul interior de incendiu (fig. IV.6) se compune din robinetul de hidrant *1*, care se racordează la coloana *2* printr-un teu *3* sau printr-un cot și se montează în cutiile *4* fixate în nișe executate în zidărie. La robinetul de hidrant pe un tambur se fixează, printr-un racord cu gheare, un furtun de cînepă ce are la capăt o țeavă de refulare pentru crearea jetului de apă. Conductele și coloanele pentru alimentarea hidranților se execută numai din țevi

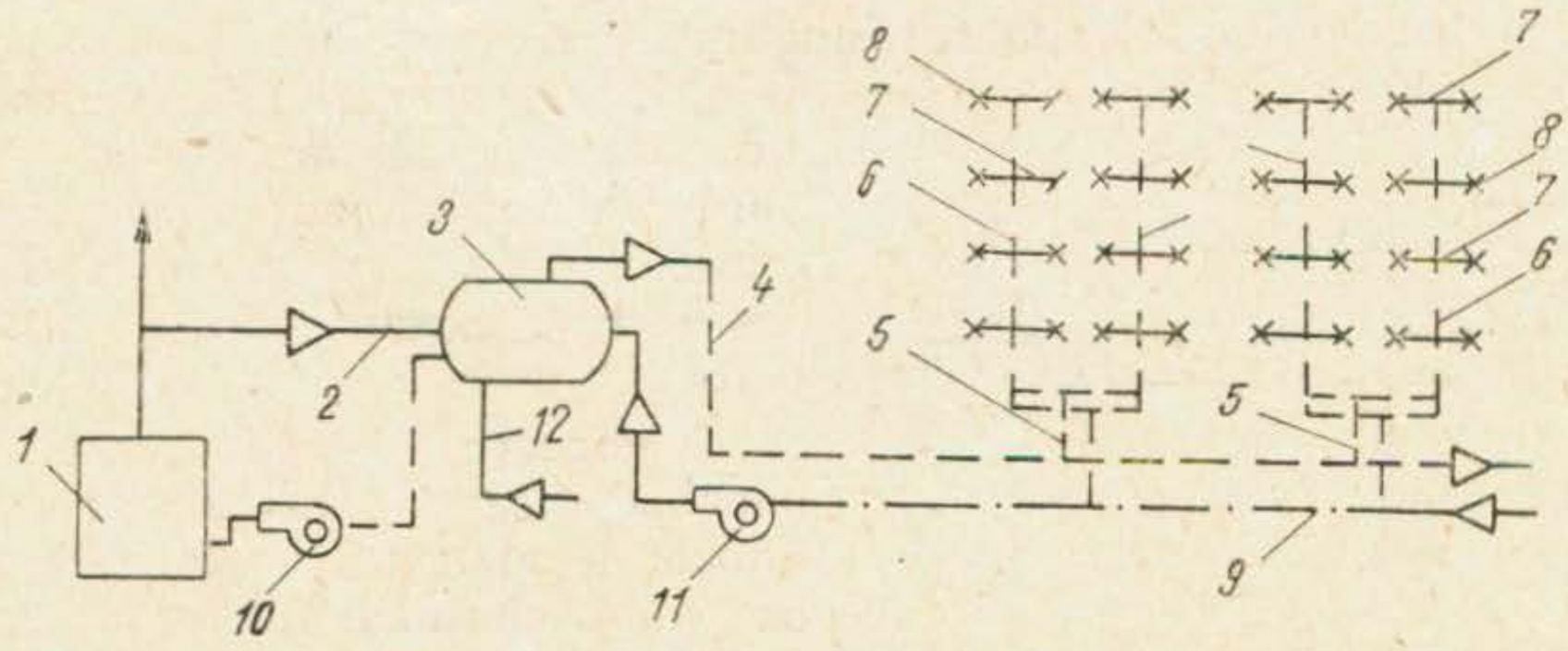


Fig. IV.5. Schema unei instalații centrale de preparare și distribuție a apei calde menajere la un ansamblu de clădiri.

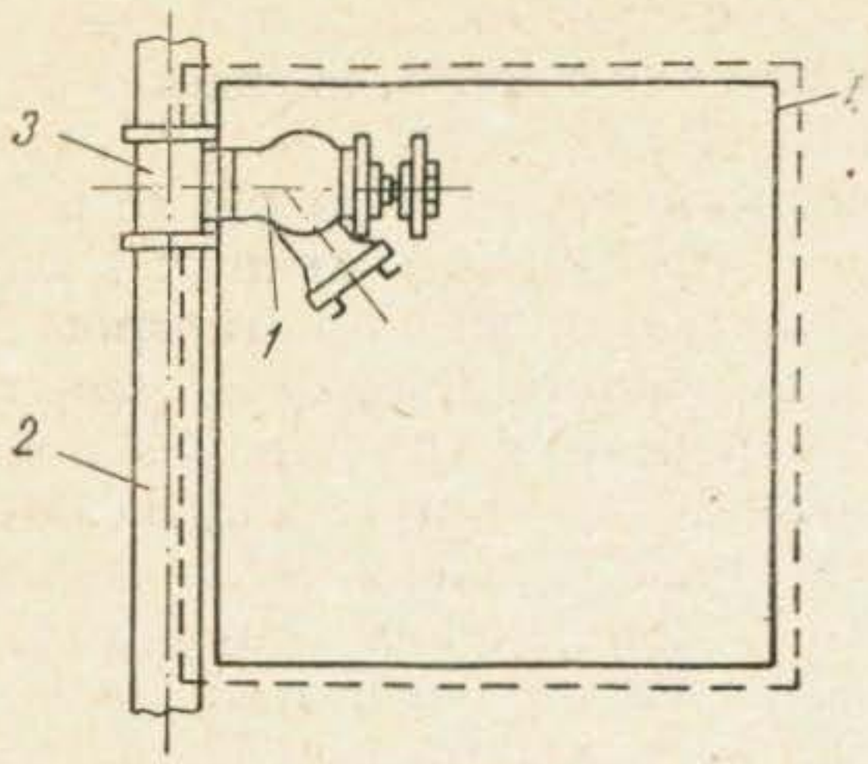


Fig. IV.6. Hidrant interior de incendiu.

din oțel zincate, cînd sînt comune cu cele pentru apă potabilă, sau negre, cînd sînt separate.

Instalațiile de sprinclere se folosesc în clădirile industriale și în încăperile cu mare pericol de incendiu, avînd o declanșare automată la izbucnirea unui incendiu. Ele sînt alcătuite (fig. IV. 7) din: conducta de alimentare *1*, plină permanent cu apă, executată din țevi de oțel pe care se montează un aparat de control și semnalizare *2*, conductă din care se ramifică (pe întreaga suprafață de sub plafonul încăperii), conductele secundare de alimentare *3* și conductele de distribuție *4* pe care se fixează sprinclerele *5*.

Sprinclerere sînt armături speciale care la o temperatură stabilită declanșează un dispozitiv și deschid un orificiu, lăsînd să curgă apa pe o rozetă care o împrăștie sub presiune, ca o ploaie puternică.

Instalațiile de drencere sînt asemănătoare cu cele de sprinclere, cu deosebirea că drencerele sînt armături fără dispozitive de închidere, rămînînd permanent deschise. Alimentarea cu apă a rețelei de drencere se asigură printr-un robinet acționat manual amplasat pe conducta de alimentare sau printr-un ventil special ce se deschide automat la creșterea temperaturii în cazul incendiului.

3. INSTALAȚII EXTERIOARE DE CANALIZARE

Apele uzate menajere, industriale și cele provenite din precipitații, colectate prin rețelele interioare de canalizare, sînt transportate prin rețelele exterioare la stațiile de epurare și de aici pînă la emisar, unde sînt deversate.

Canalele rețelelor exterioare pot fi: închise, cu nivel liber sau sub presiune; deschise, numai în cazul apelor meteorice sau al celor convențional curate.

Profilele uzuale ale canalelor închise sînt: circulare, ovoidale, sub formă de clopot semieliptic, clopot circular sau semicircular, pătrate sau dreptunghiulare. Canalele deschise pot fi triunghiulare, rectangulare sau trapezoidale.

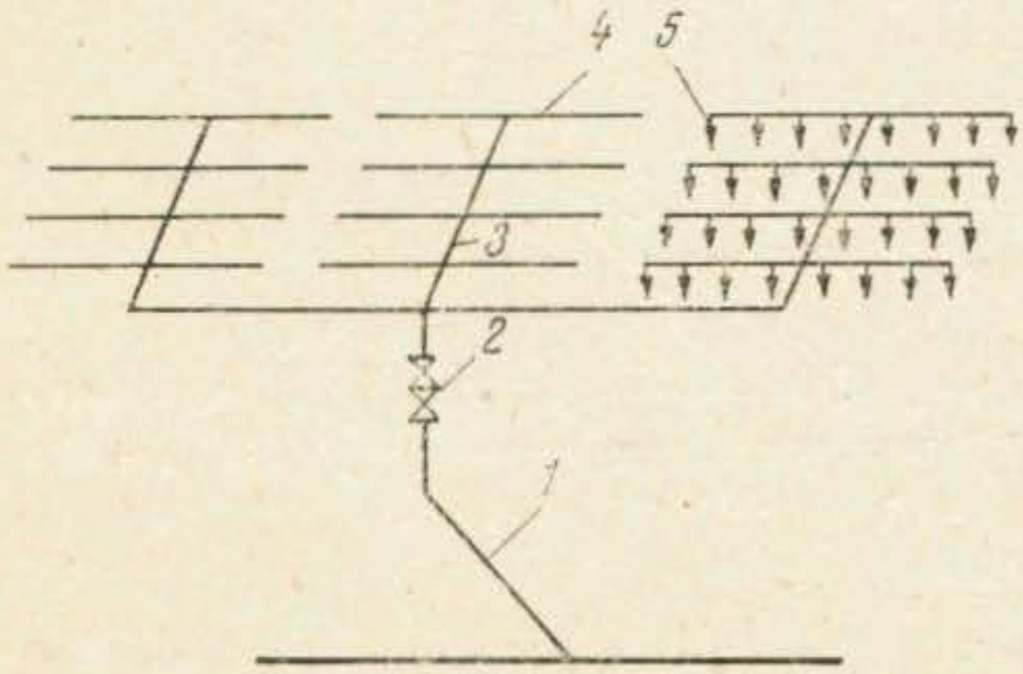


Fig. IV.7. Instalație de sprinclere.

Principalele materiale pentru construcția canalelor închise sînt tuburile din beton, azbociment, bazalt artificial, gresie, fontă și țevile din oțel. Canalele deschise se execută, în general, din beton.

Construcțiile — anexe aferente rețelelor exterioare de canalizare sînt: căminele de vizitare, căminele de rupere de pantă, căminele de legătură, căminele de intersecție, gurile de scurgere, sifoanele, estacadele și subtraversările.

4. INSTALAȚII INTERIOARE DE CANALIZARE

Rețeaua interioară de canalizare asigură evacuarea în rețeaua exterioară de canalizare a apelor menajere și a celor meteorice.

Rețeaua interioară de canalizare a apelor de scurgere menajere (fig. IV. 8) se compune din următoarele elemente:

— conductele de legătură *1*, care asigură scurgerea de la obiectele sanitare;

— coloanele de scurgere *2*, care colectează apele de la conductele de legătură de la diferite niveluri;

— conductele colectoare orizontale *3*, care primesc apele de la mai multe coloane și le dirijează spre canalizarea exterioară *4*, într-un cămin de vizitare *5*;

— coloanele de ventilare *6*, care sînt prelungiri ale coloanelor de scurgere pînă deasupra acoperișului clădirii și asigură ventilarea rețelei interioare, evacuînd gazele din instalație în atmosferă și punînd instalația în contact cu atmosfera, pentru a facilita curgerea.

Pentru a se putea interveni în caz de înfundare, pe rețeaua interioară, atît pe conducte cît și pe coloane, se montează în anumite locuri și la anume distanțe piesele de curățire *7*.

Rețeaua interioară de canalizare a apelor meteorice asigură evacuarea, spre canalizarea exterioară, a apelor provenite din ploi sau din topirea zăpezii de pe acoperișuri, terase, curți interioare sau de pe platforme industriale. Rețeaua interioară de canalizare a apelor meteorice este reprezentată, de asemenea, în schema din figura IV. 8 și este alcătuită din următoarele elemente: receptoarele de ape pluviale *8*, coloanele de scurgere *9* și conducta colectoare *10* care conduce apa din coloane spre

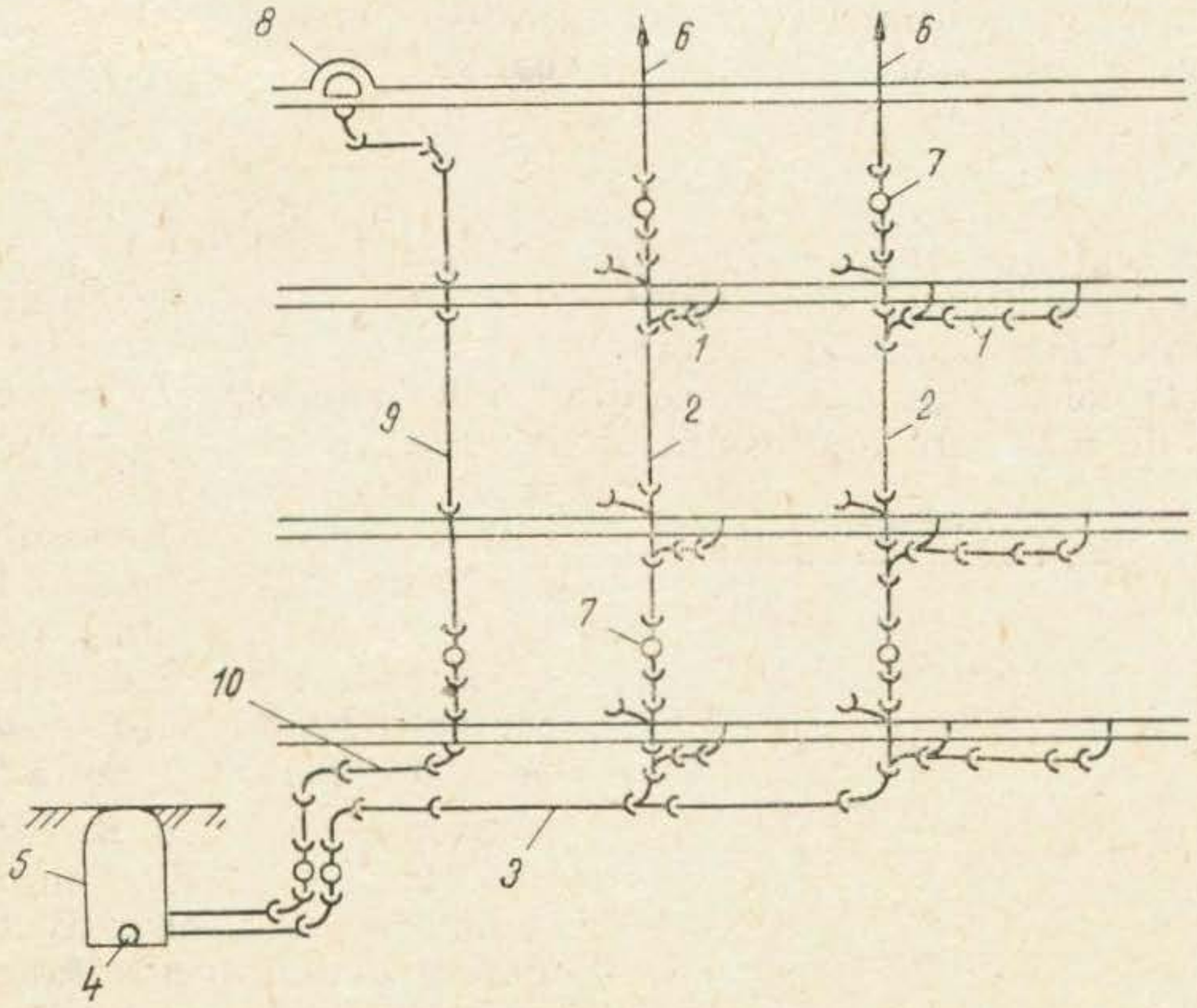


Fig. IV.8. Schema instalației interioare de canalizare a apelor uzate menajere și apelor meteorice.

același cămin de vizitare 5 comun cu al apelor menajere sau la alte cămine prevăzute cu sifoane.

Materialele utilizate la execuția rețelelor interioare de canalizare sînt: țevile și piesele de legătură din fontă, de scurgere, sau din policlorură de vinil de tip ușor, țevile și piesele din oțel utilizate în special la lucrările industriale și țevile de plumb, de scurgere, care se folosesc pentru realizarea legăturilor de la obiectele sanitare pînă la coloanele de scurgere.

C. ALCĂTUIREA INSTALAȚIILOR DE GAZE COMBUSTIBILE

Instalația de utilizare a gazelor combustibile în cadrul unui ansamblu de clădiri este alcătuită din rețeaua de conducte interioare și exterioare care fac legătura între branșament și consumatori.

Instalația exterioară este rețeaua de conducte amplasate în exteriorul clădirilor, între robinetul de branșament și robinetul de incendiu montat la intrarea instalațiilor în fiecare clădire, robinet prin care se poate opri alimentarea cu gaze a clădirii respective.

Instalația interioară este alcătuită din ansamlul de conducte și armături ce se găsesc în interiorul fiecărei clădiri, de la robinetul de incendiu pînă la aparatele de utilizare, incluzînd și aparatele de măsurare (contoarele) a consumului de gaze.

Elementele componente ale instalației interioare de gaze sînt:

— coloana de alimentare interioară cu contoare;

— rețeaua instalației interioare (conducte cu accesorii și robinete de închidere);

— aparatele de utilizare a gazelor (arzătoare etc.);

— aparatele de reglare, comandă și siguranță.

În figura IV. 9 este reprezentată o schemă a instalației de utilizare a gazelor la o clădire de locuit. La conducta stradală de distribuție a gazelor *1* se leagă conducta de racord *2* denumită și branșament, ce se execută din țevi de oțel negre, de diferite diametre, funcție de debitul de gaze necesar, montîndu-se răsuflătoarele *3* la toate punctele de sudură. Branșamentul se termină la robinetul principal de branșament *4* și la cel de incendiu *5* care se racordează la coloana de alimentare *6* a rețelei interioare *7*, intercalîndu-se contorul *C* de măsurare a consumului de gaze, eventual și regulatorul de presiune și robinetul de incendiu *8*, la intrarea în clădire. La conducta interioară de distribuție sînt legate coloanele *9* de alimentare a aparatelor de utilizare, avînd la capete cîte două robinete *10* montate în serie — de manevră și de siguranță.

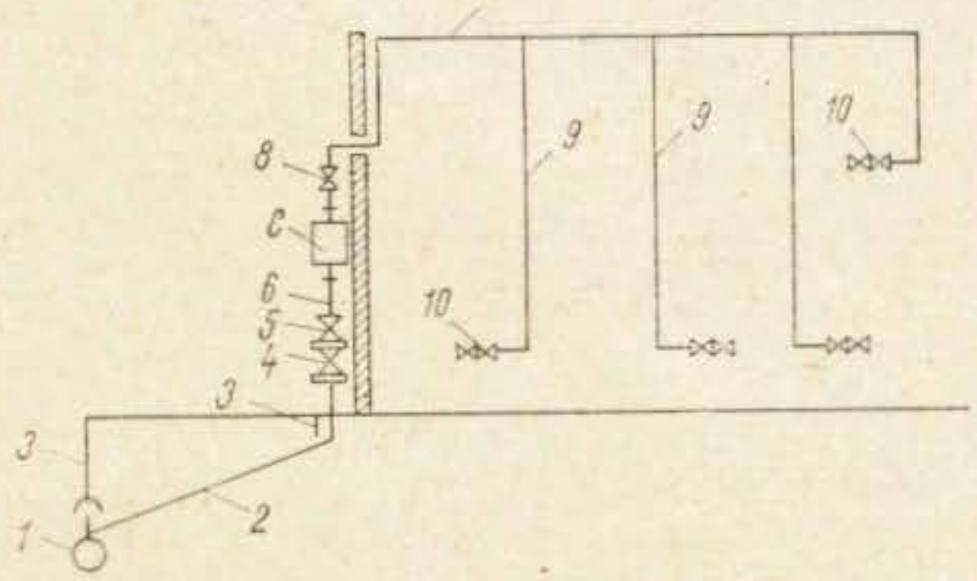


Fig. IV.9. Schema unei instalații de utilizare a gazelor combustibile.

Rețelele de gaze se execută din țevi din oțel negre, îmbinate prin sudare, în cazul unor diametre mai mari și la branșamente, sau prin fitinguri din fontă maleabilă, în cazul instalațiilor interioare obișnuite.

D. ALCĂTUIREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ

1. SISTEME DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ

O instalație de încălzire centrală este alcătuită dintr-un generator de căldură, dintr-o rețea de conducte și din corpuri de încălzire prin intermediul cărora se cedează cantitatea de căldură necesară încăperilor. Generatorul de căldură poate fi format din unul sau mai multe cazane în care se produce căldura necesară întregii clădiri. Din cazan, căldura este transmisă, la suprafețele de încălzire și distribuită în încăperi prin intermediul unui fluid încălzitor — denumit și agent termic.

Instalațiile de încălzire centrală pot fi grupate după următoarele criterii: felul fluidului încălzitor utilizat, numărul fluidelor încălzitoare, modul de legătură cu atmosfera, numărul conductelor și felul distribuției.

Fluidul încălzitor utilizat poate fi: apa, aburul sau aerul.

Cînd fluidul încălzitor este apa sau aburul, transportul lui se realizează prin țevi de oțel pe care sînt montate armăturile necesare care alcătuiesc rețeaua sau conductele de distribuție; cînd se utilizează ca fluid încălzitor aerul, transportul are loc prin canale de secțiune circulară sau rectangulară, executate dintr-o gamă variată de materiale.

Apa este utilizată ca fluid încălzitor sub formă de apă caldă, cu temperatura pînă la 100°C, și sub formă de apă supraîncălzită sau fierbinte, cu temperatura de peste 100°C, apa menținîndu-se în stare lichidă datorită creșterii presiunii.

Apa vaporizată este utilizată sub formă de abur de joasă presiune (avînd presiunea între 0 și 0,7 bar) și abur de medie presiune (între 0,7 și 14 bar).

După numărul fluidelor încălzitoare, instalațiile de încălzire centrală pot fi: cu un fluid încălzitor și cu două fluide încălzitoare.

În cazul instalațiilor obișnuite de încălzire centrală se utilizează un singur fluid purtător de căldură ce parcurge un circuit închis: cazan — corpurile de încălzire — cazan.

În cazul instalațiilor cu două fluide încălzitoare, se utilizează un fluid încălzitor primar (abur sau apă supraîncălzită) care, circulînd prin bateriile de încălzire sau prin aparatele în contracurent, încălzește, după caz, aerul ce este trimis în încăperi cu ajutorul ventilatoarelor, în cazul încălzirii cu aer cald, sau apa, în cazul aparatelor în contracurent, care pleacă sub formă de apă caldă în instalația de încălzire centrală.

După modul de legătură cu atmosfera, instalația de încălzire centrală poate fi deschisă sau închisă. Instalațiile de încălzire centrală cu apă caldă au legătură directă și permanentă cu atmosfera, pentru a împiedica creșterea presiunii și deci depășirea temperaturii de 100°C, fiind instalații deschise. Instalațiile cu apă supraîncălzită, ca și cele cu abur, nu sînt în contact direct și permanent cu atmosfera, fiind instalații închise.

După numărul conductelor de ducere și întoarcere de la și la cazan, instalațiile de încălzire centrală pot fi monotubulare sau bitubulare. Instalațiile sînt monotubulare atunci cînd aceeași conductă este utilizată atît pentru ducerea (turul), cît și pentru întoarcerea (returul) fluidului încălzitor, și bitubulare cînd conductele de ducere sînt diferite de cele de întoarcere a fluidului încălzitor.

După modul de amplasare a conductei principale de distribuție, respectiv a conductei de ducere, față de suprafețele de încălzire de la un nivel al construcției, distribuția poate fi: superioară, inferioară sau mixtă.

2. ELEMENTELE COMPONENTE ALE INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ

a. **Surse de căldură.** Sursele de căldură au drept scop să prepare agenții încălzitori și pot fi: centrale termice, puncte termice și stații termice.

În cazul centralelor termice, pentru producerea agentului încălzitor se folosesc cazane; în cazul punctelor termice, hidroelevatoarele, și în cazul stațiilor termice, schimbătoarele de căldură.

Cazanele pot fi: pentru prepararea apei calde la o temperatură sub 100°C și pentru prepararea aburului și se execută din țevi din oțel, fiind echipate cu o instalație de alimentare cu combustibil și cu ventilatoare, în situația tirajului forțat.

Hidroelevatoarele sînt aparate care realizează amestecul între agentul termic primar, respectiv apa supraîncălzită, și apa din conducta de întoarcere a instalației, pentru a se putea obține temperatura și presiunea apei corespunzătoare parametrilor necesari instalației.

Schimbătoarele de căldură sau *aparatele în contracurent* au ca agent primar pentru transmiterea căldurii apa supraîncălzită provenind din centralele de termoficare sau, uneori, aburul care circulă în interiorul fasciculului de țevi ce încălzește apa care circulă în contracurent, în spațiul dintre manta și exteriorul țevilor.

În cadrul surselor de căldură, se utilizează și următoarele utilaje, aparate și confecții specifice:

— *pompele de circulație,* care asigură presiunea necesară circulației apei la instalațiile cu apă caldă și supraîncălzită; *pompele de alimentare,* folosite în instalațiile cu abur pentru alimentarea cazanului cu apă din conductele de condensat; *pompele de combustibil,* pentru alimentarea cu combustibil, în cazul utilizării combustibilului lichid;

— *vasele de expansiune,* care se utilizează la instalațiile de încălzire cu apă caldă, avînd rolul de a prelua dilatarea apei datorită creșterii temperaturii și pentru a se putea realiza contactul liber cu atmosfera, asigurîndu-se aerisirea instalației;

— *dispozitivele de siguranță,* ce se montează la cazanele de abur, avînd rolul de a împiedica depășirea presiunii de regim fixate;

— *distribuitoarele,* care asigură repartizarea agentului încălzitor la consumatorii situați în direcții diferite sau pentru alimentarea unui consumator al instalației repartizat în diferite sectoare ale clădirii.

— *colectoarele,* care asigură colectarea agentului încălzitor după ce a circulat în instalație, pentru a fi recirculat, avînd rol funcțional invers cu al distribuitoarelor.

— *aparatele de măsurat și control* — *termometrele* pentru controlul temperaturii, *manometrele* pentru controlul presiunii, *indicatoarele de nivel* pentru controlul nivelului apei.

b. **Rețeaua de conducte.** Rețeaua de conducte este alcătuită din: conducte, armături și elemente de fixare sau de susținere. În alcătuirea rețelelor există următoarele conducte: conducte principale de distribuție, coloane verticale, conducte de legătură la corpurile de încălzire, conducte de dezaerisire și de siguranță.

Conductele și coloanele din componența rețelei de conducte se execută din *țevi din oțel negre pentru instalații*, *țevi din oțel negre pentru construcții* și din *țevi pentru conducte*, iar îmbinarea și racordarea lor se execută cu *fitinguri* (coturi, mufe, teuri, cruci, reducții, nipluri, racorduri olandeze, coturi cu racord olandez), în cazul conductelor cu diametre sub 40 mm și la racordarea corpurilor de încălzire, sau prin sudură, cu folosirea unor fitinguri din oțel.

Pe traseul rețelei, în general la rețeaua de distribuție a apei calde și a aburului de joasă presiune, se utilizează diferite armături, și anume: robinete cu sertar-pană din fontă, robinete cu ventil din fontă și ventile cu dublu reglaj, oale de condensat. La instalațiile cu presiuni mari de regim și pentru transportul căldurii la distanță se utilizează armături din oțel, în locul armăturilor din fontă. La montarea armăturilor și la racordarea diferitelor aparate sau dispozitive se utilizează flanșele.

Elementele de fixare și susținere a conductelor și armăturilor pe traseul rețelei sînt de diferite tipuri, funcție de diametrele, grosimea și amplasarea conductelor (de exemplu, brățări, tije de susținere, dispozitive speciale).

În cazul instalațiilor cu aer cald, rețelele sînt executate din *canale de aer* din diferite materiale, avînd pe traseu montate *piese speciale*, pentru schimbări de direcție sau de secțiune și pentru racordarea la diferitele aparate și dispozitive.

Pe traseul rețelei se folosesc: *elemente terminale*, care asigură introducerea și evacuarea aerului, *elemente de reglaj*, pentru a asigura diferite valori debitelor de aer, și *elemente auxiliare*, pentru vizitarea organelor de reglaj sau măsurarea parametrilor aerului cald din canale.

c. **Corpurile și aparatele de încălzire.** Corpurile și aparatele de încălzire ce intră în componența instalațiilor de încălzire centrală sînt de o mare varietate, și anume: radiatoare, serpentine, registre, convectoare, convectoradiatoare, baterii de încălzire, aeroterme etc.

Corpurile și aparatele ce intră în componența instalației se stabilesc în funcție de destinația clădirii și de agentul termic.

3. SCHEME ALE INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ

La instalațiile de încălzire centrală cu apă caldă se pot utiliza o mare varietate de scheme pentru executarea instalației, în funcție de condițiile stabilite prin proiect.

Schema unei instalații bitubulare cu circulație naturală, denumită și cu circulație prin gravitație sau termosifon, cu distribuție mixtă este reprezentată în figura IV.10, atît în varianta cu distribuție inferioară (partea stîngă) cînd atît conducta principală de ducere cît și cea de întoarcere sînt montate la partea inferioară, cît și varianta cu distribuție superioară (partea dreaptă), cu conducta principală de ducere amplasată la partea superioară și cea de

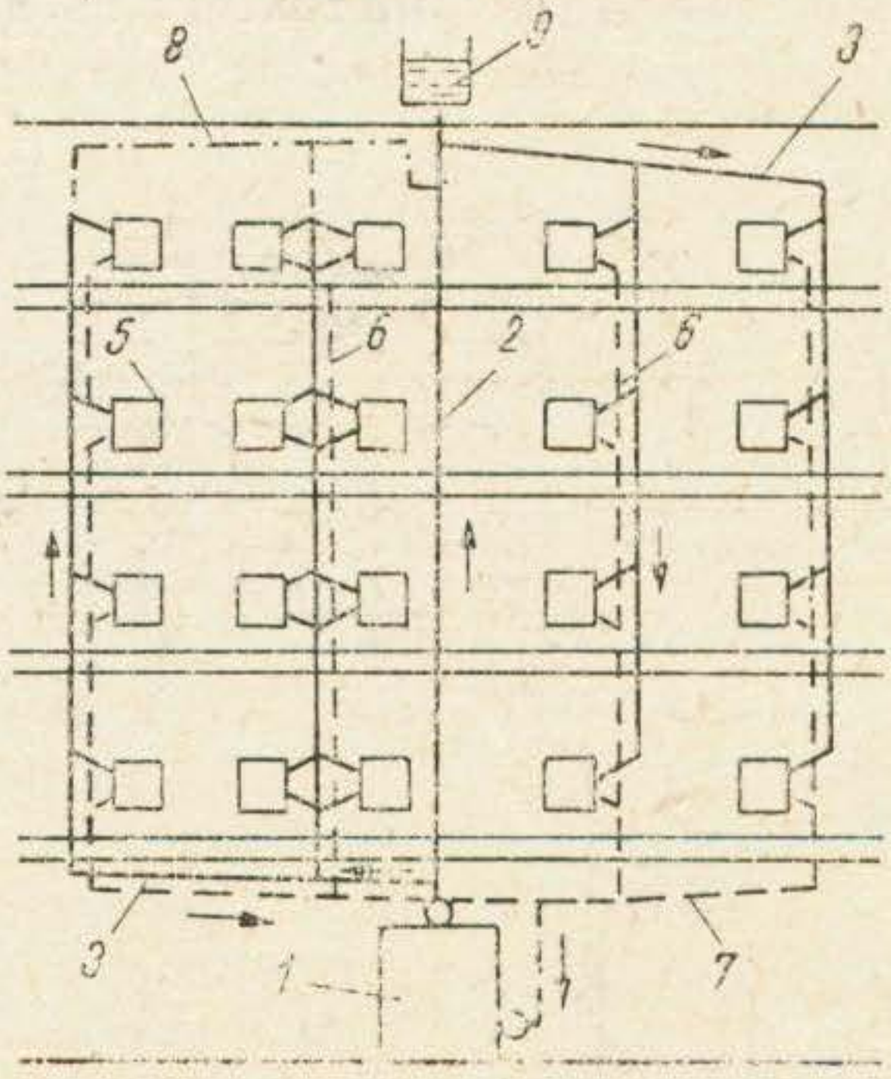


Fig. IV.10. Schema unei instalații de încălzire cu apă caldă cu distribuție mixtă, sistem bitubular, cu circulație naturală.

întoarcere la partea inferioară. La acest tip de instalație, circulația apei, adică a fluidului încălzitor, de la cazan pînă la corpurile de încălzire, are loc datorită diferenței de greutate specifică dintre apa rece și cea caldă.

Această schemă se poate folosi în condiții economice numai la clădiri mai mici, atît ca înălțime cît și ca întindere.

Apa caldă produsă în cazanul *1* este preluată de coloana principală de alimentare *2* și condusă spre conductele principale de distribuție *3*, coloanele *4* de alimentare a corpurilor de încălzire *5* și revine, prin coloanele de retur *6*, spre conducta principală de colectare a apei răcite *7*. Instalația este prevăzută cu o conductă de aerisire *8* legată de vasul de expansiune *9*.

Schema unei instalații bitubulare cu circulație forțată prezintă, în general, aceleași caracteristici ca și instalațiile cu apă caldă prin circulație naturală, elementul suplimentar fiind o pompă care are rolul de a activa circulația apei în conducte. Pompele se montează fie pe conducta de ducere, fie pe conducta de întoarcere.

Prin pompare se asigură o circulație forțată a agentului termic la distanțe și înălțimi mari, prin rețele de conducte ce au diametre mici față de cele ce ar fi utilizate la circulația naturală, deci instalația este mai economică.

Schema unei instalații de încălzire cu abur de joasă presiune, cu distribuție bitubulară superioară. Această schemă este reprezentată în figura IV. 11. Aburul din domul cazanului *1* trece în coloana principală de alimentare *2*, de unde, prin conducta principală de distribuție *3*, circulă în coloanele *4* care alimentează corpurile de încălzire *5*. Condensatul, la ieșirea din corpurile de încălzire, trece prin coloanele de colectare *6* și prin conducta principală *7* de colectare a condensatului și ajunge la colectorul cazanului. Cazanul de producere a aburului este prevăzut cu un dispozitiv de siguranță *8*, iar conducta de colectare a condensatului este legată de o conductă de aerisire *9*. La capetele ramificațiilor, în punctele de rupere a pantelor, precum și în punctele unde se racordează coloanele, se prevăd sifoanele *10* pentru colectarea și evacuarea condensatului.

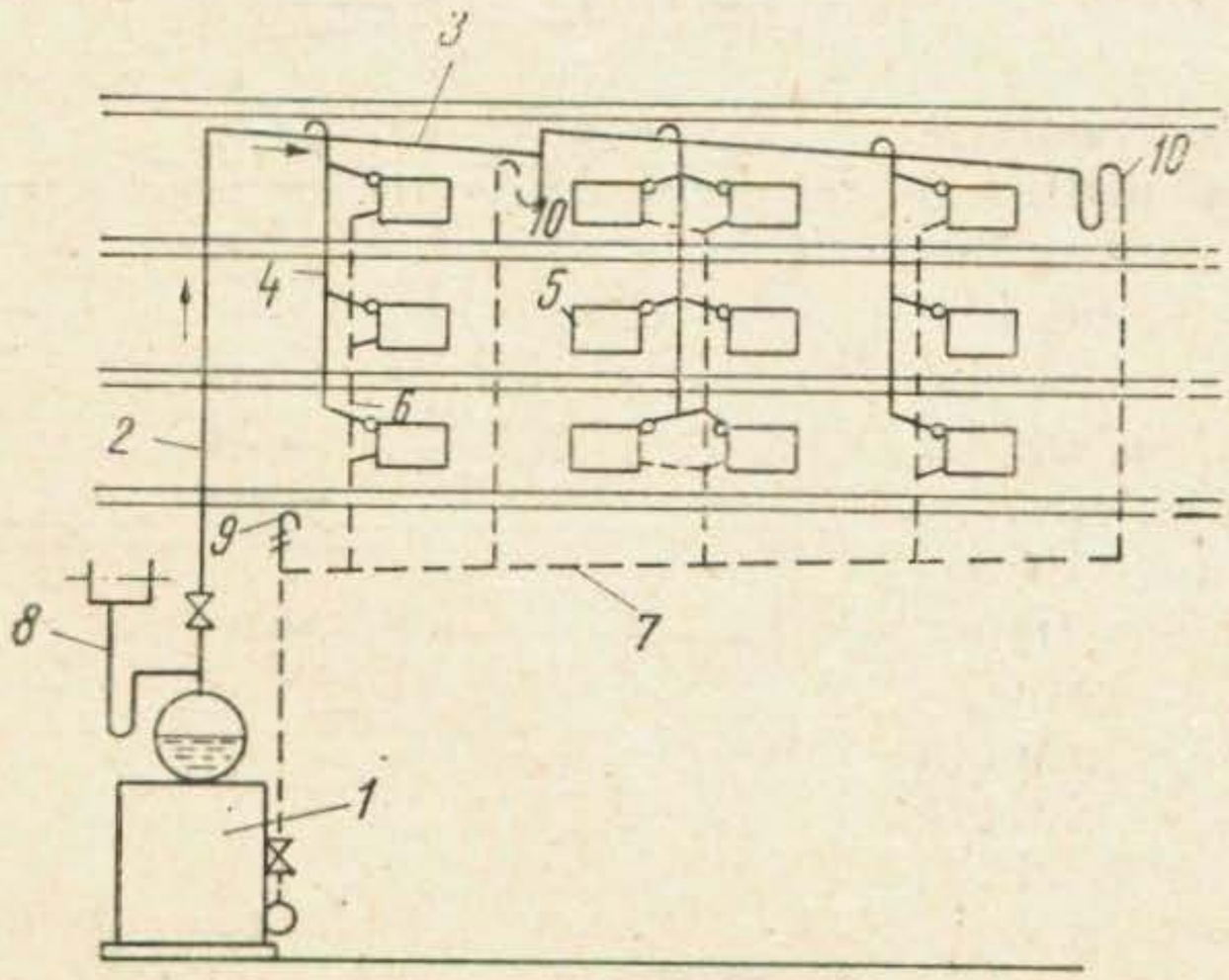


Fig. IV.11. Schema unei instalații de încălzire cu abur de joasă presiune, cu distribuție bitubulară superioară.

Schema cu distribuție inferioară, este similară, cu deosebirea că atît conducta principală de distribuție, cît și sifoanele de condensat sînt amplasate în partea inferioară.

La instalațiile cu întoarcerea condensatului prin pompare, la care fie din cauza desfășurării consumatorilor pe o suprafață întinsă, fie din lipsa

înălțimii corespunzătoare, condensatul nu se poate întoarce liber la cazan, sînt introduse în schemă stații de colectare a condensatului și pompe pentru pomparea lui în cazan.

E. PROBLEME LEGATE DE REALIZAREA INSTALAȚIILOR ÎN CLĂDIRI ÎN CONDIȚII ECONOMICE ȘI CU UN CONSUM MINIM DE RESURSE ENERGETICE

La realizarea lucrărilor de instalații se utilizează materiale metalice și nemetalice în cantități importante, aparataje și utilaje complexe și diferite mijloace de mică și mare mecanizare pentru prelucrare, îmbinare, transport și montare.

Aspectul realizării în condiții economice a instalațiilor aferente clădirilor și cu un consum cît mai redus de energie și combustibil trebuie să fie atent analizat pe baza unor amănunțite și competente studii tehnico-economice, de la proiectare și pe întreg parcursul execuției.

De exemplu, în cazul instalațiilor de încălzire centrală, într-o localitate cu rețea de termoficare, se alege o,soluție cu stație termică echipată cu schimbătoare de căldură, în locul unei centrale termice avînd cazane, care consumă importante cantități de combustibil. Cînd sursa de căldură nu poate fi decît o centrală termică, se studiază dacă este oportun a se realiza o instalație de încălzire centrală prin gravitație sau una cu circulație forțată, care, deși folosește conducte de diametre mai mici, deci mai puțin metal, consumă totuși energie electrică pentru pompele de circulație.

La prelucrarea și îmbinarea materialelor în atelier, se va avea în vedere să se folosească cît mai complet materialele printr-o trasare atentă și prin eliminarea oricărei risipe, cunoscîndu-se că materialele folosite în instalații nu numai că se realizează cu mari consumuri energetice și de combustibil, dar sînt și deficitare. Dispozitivele, aparatele și utilajele folosite în vederea operațiilor de prelucrare și îmbinare trebuie să fie cît mai complet folosite. În acest sens, este indicat ca unitățile de execuție să fie dotate cu ateliere centralizate de prefabricare a instalațiilor interioare de apă, gaze, încălzire centrală și ventilare, cu o dotare și supraveghere tehnică corespunzătoare și cu utilizarea completă a utilajelor.

Deoarece pentru transportul pe șantier al materialelor și aparatelor folosite la execuția instalațiilor sînt necesare camioane, tractoare cu remorci și treilere care consumă importante cantități de carburanți, este necesar ca mijloacele de transport să fie utilizate la întreaga lor capacitate, pe baza unei raționale programări a transporturilor.

Mijloacele mecanizate care se utilizează la execuția șanțurilor pentru rețele exterioare precum și cele utilizate la montaj (excavatoare, lansatoare de conducte, trolii electrice, automacarale etc.) sînt mari consumatoare de combustibil și energie, de aceea este necesar ca întreaga desfășurare a execuției șanțurilor și a montării să fie strict programată pentru a se realiza folosirea completă a utilajelor respective.

În toate fazele de execuție, printr-o atentă și judicioasă folosire a materialelor, prin eliminarea oricărei risipe și utilizarea tuturor resturilor ce rezultă la debitarea materialelor pentru elemente de conductă, susțineri etc., pe ansamblul economiei naționale se asigură o eficientă folosire a unor resurse pentru care s-au investit un volum mare de muncă și un consum important

de combustibil și energie. De asemenea, utilizarea completă și rațională a mijloacelor mecanizate evită risipa de combustibil și energie — problemă ce trebuie să reprezinte o preocupare permanentă pentru executanții lucrărilor de instalații.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Indicați în ce situație se recomandă montarea apometrului cu o conductă de ocolire.
2. Precizați prin ce se deosebește o coloană de o conductă de distribuție.
3. Arătați din ce cauză instalațiile de încălzire centrală cu apă caldă au legătură directă cu atmosfera.
4. Menționați sub ce formă este folosită apa ca fluid încălzitor la instalațiile de încălzire centrală.

CAPITOLUL V

TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE LĂCĂTUȘĂRIE

A. ÎNDREPATREA, TRASAREA, DEBITAREA ȘI ÎNDOIREA METALELOR

1. ÎNDREPTAREA MATERIALELOR FOLOSITE LA LUCRĂRILE DE INSTALAȚII

Îndreptarea este operația care are drept scop înlăturarea unor mici defecte provenite din fabricație, transport sau depozitare, ori a unor deformații ivite în cursul prelucrării unor materiale folosite în execuția lucrărilor de instalații (de exemplu, table, profluri metalice, țevi etc.), ca: îndoituri, umflături, adînciturii sau ondulații.

Pot fi supuse îndreptării numai materialele metalice cu o plasticitate corespunzătoare, cum sînt cele executate din oțel, cupru, aluminiu, plumb etc.; nu pot fi supuse îndreptării materialele din metale fragile, cum este fonta, iar in cazul pieselor din oțel călit trebuie luate măsuri speciale.

În funcție de sculele sau utilajele folosite, îndreptarea se poate executa manual sau mecanic, iar în funcție de mărimea deformării, felul și forma materialului sau piesei, îndreptarea se execută la rece sau la cald.

a. **Îndreptarea la cald.** Îndreptarea la cald se utilizează în cazul unor profiluri sau table groase, respectiv atunci cînd efortul de lovire, oricît de mare ar fi nu este suficient pentru efectuarea îndreptării la rece. În aceste cazuri, se încălzește materialul în zona deformată și se lovește cu ciocanul direct asupra materialului de îndreptat sau asupra unei piese ajutătoare care se așază pe materialul de îndreptat.

b. **Îndreptarea la rece.** Îndreptarea la rece se execută manual cu ciocanul și mecanic cu ajutorul diverselor dispozitive sau utilaje speciale.

La îndreptarea manuală, prin lovirea cu ciocanul, materialele suferă o dublă deformare: prima duce la alungirea suprafeței lovite, iar a doua la o micșorare a săgeții.

c. **Sculele, dispozitivele și utilajele folosite.** La operația de îndreptare, se folosesc diverse scule, dispozitive și utilaje.

Astfel, la îndreptarea manuală se folosesc: *ciocane de lăcătușărie* de diferite mărimi, executate din oțel carbon de calitate; *ciocane de tinichigerie* de diferite tipuri (netezitoarele, cu unul sau ambele capete sferice și ciocanul de lemn din esență tare); *ciocane speciale* executate din cupru, alamă, plumb sau cauciuc; *plăci de îndreptat*, avînd fața superioară plană, executate din fontă sau tablă de oțel groasă, fixate pe un postament rezistent; *nicovale obișnuite și nicovale de îndreptat* de diferite forme (rectangulare, semiovale sau bombate), care se prind cu partea de jos în menghina de pe bancul de lucru sau în butuci de lemn.

La îndreptarea mecanică se folosesc diferite dispozitive acționate manual sau mecanic, ca: *mașini de îndreptat cu valțuri*, acționate manual sau mecanic, pentru îndreptarea tablelor; *mașini și dispozitive pentru îndreptarea profilelor*; *aparate și dispozitive* pentru îndreptarea capetelor țevilor sau a fitingurilor cu pereți subțiri care au suferit deformări.

d. **Tehnologia îndreptării.** În cazul tablelor, în funcție de grosimea tablei, se aplică îndreptarea manuală sau cea mecanică.

— În cazul tablelor subțiri, se înseamnă cu creta sau cu ciocanul zonele ce prezintă deformații, se așază apoi materialul pe placa de îndreptat sau, cînd sînt suprafețe mici, pe nicovală; după aceasta, cu ciocanul de lemn sau cu un ciocan de îndreptat cu fața curbă, se aplică lovituri, de la mijlocul tablei spre margini, în cazul ondulațiilor și, invers, de la margine spre mijloc, la umflături.

Loviturile trebuie aplicate unele lîngă altele deoarece, dacă se aplică în același loc se distruge tabla.

După îndreptare, tabla se netezește cu un ciocan netezitor, prin aplicarea unor lovituri ușoare.

— În cazul unor deformații mari, tablele de peste 1 mm grosime se îndreaptă după același procedeu, dar după ce materialul a fost încălzit.

La tablele cu deformare la centru, se lovește cu ciocanul de la marginea tablei spre centru, loviturile fiind rare, mai puternice pe margine și mai dese și ușoare spre centru. La tablele cu deformare pe margini, loviturile cu ciocanul sînt dirijate dinspre centru spre margini, mai puternice la centru și mai ușoare la margini.

Loviturile de ciocan trebuie aplicate perpendicular pe tablă.

— În cazul tablelor foarte subțiri, îndreptarea se realizează prin apăsarea unei plăci metalice și plimbarea acesteia pe suprafața tablei așezate pe placa de îndreptat.

— Îndreptarea sîrmelor subțiri se execută prin trecerea sîrmei printre două bucăți de scîndură prinse în menghină, trecîndu-se alternativ peste o bară rotundă.

— Îndreptarea mecanică a tablelor, cu ajutorul valțurilor, se execută prin introducerea tablei în valț și manevrarea de mai multe ori a tablei între cilindrii valțului, înainte și înapoi, pînă ce tabla este îndreptată.

2. TRASAREA MATERIALELOR FOLOSITE LA LUCRĂRILE DE INSTALAȚII

Prin operația de trasare se execută însemnarea în mărime naturală a formei unei piese, cu toate detaliile ei, pe suprafața materialului de prelucrat, sau însemnarea cu exactitate a conturului de prelucrare, prin linii ce se execută de obicei cu acul de trasat și, mai rar, cu creioane și stilouri, linii care se marchează apoi cu punctatorul.

Înaintea trasării trebuie să fie luate următoarele măsuri: se studiază atent desenul după care se prelucrează materialul și materialul de trasat; se stabilește ordinea de executare a trasării; se stabilesc și se verifică sculele și instrumentele de trasat.

a. **Metode de trasare.** În funcție de numărul de piese care se execută și de genul lucrării, se disting trei modele de trasare: după desen, după șablon și după model.

Trasarea după desen se folosește în cazul executării unei singure piese sau a unui număr redus de piese de același fel. Se trasează întîi axele, după care, conform cotelor desenului, se trag toate celelalte linii. Pentru a se materializa mai bine trasajul, se punctează la anumite distanțe cu punctatorul.

Trasarea după șablon se folosește în cazul executării unui mare număr de piese identice ca formă și dimensiuni. După un șablon, care corespunde cu piesa de executat, se trasează conturul.

Trasarea după model se folosește în cazul unei singure piese pentru care nu există desen sau șablon, trasarea făcîndu-se după piesa respectivă.

b. **Pregătirea trasării.** Pregătirea trasării constă în următoarele operații:

— controlul materialului înainte de trasare, în scopul descoperirii eventualelor defecte de fabricație și controlul dimensional în raport cu desenul sau cu modelul și verificarea calității materialului în baza cercetării certificatelor de calitate și a inscripționării furnizorului existente pe material;

— pregătirea materialului pentru trasare, care constă în curățirea de oxizi și impurități a suprafețelor pe care urmează a se executa trasajul, îndepărtarea bavurilor și eventual vopsirea suprafețelor de trasat cu emulsie de cretă, în scopul evidențierii trasajului.

c. **Execuția trasării și instrumentele folosite.** Pentru o corectă executare a trasării, este necesar să se respecte următoarele reguli:

— sculele și dispozitivele utilizate la trasare să fie adecvate, în bună stare și executate din materiale corespunzătoare;

— dispozitivele pentru susținerea pieselor care se trasează să fie corespunzătoare;

— desenele de execuție după care se execută trasajul să conțină toate elementele necesare unui trasaj corect;

— suprafețele elementelor ce urmează a se trasa în vederea debitării (de obicei, țevi, table, diferite profiluri laminate pentru suporturi etc.) trebuie să fie pregătite;

— trasajul trebuie executat cu atenție, utilizînd instrumente de măsurat verificate și în bună stare;

La trasarea liniilor pe țevi, table sau alte profiluri laminate se folosesc *ace pentru trasare*, cu diametrul de 4...6 mm, executate din oțel, și compase pentru trasare.

La trasarea liniilor drepte pe suprafețe plane se folosește acul de trasat și o *riglă de trasare*. Poziția liniei trebuie determinată prin două puncte care să fie cuprinse în linie; se așază rigla cu marginea peste aceste două puncte, se apasă cu o mînă, de obicei cu mîna stîngă, iar cu mîna dreaptă se manevrează acul de trasat.

Acul de trasat se ține ușor înclinat față de muchia inferioară a riglei, în așa fel încît vîrful lui să fie lipit de această muchie care este în contact cu piesa. De asemenea, acul de trasat trebuie înclinat cu cîteva grade față de poziția perpendiculară, în direcția în care se va deplasa în timpul trasării.

În mare măsură, trasarea fitingurilor se execută după *șabloane* executate din tablă de 0,2...0,5 mm grosime, care se poate înfășura în bune condiții pe circumferința țevii sau care se poate așeza pe tabla respectivă pe care se trasează conturul piesei ce se execută, tablă amplasată pe masa de trasaj.

Pentru ca piesa trasată după șablon să aibă forma corectă, este obligatoriu ca în timpul trasării să nu se deplaseze șablonul față de material. În cazul unor piese mai simple sau la țevile de diametre mici, se poate asigura poziția fixă a șablonului față de material numai prin apăsarea cu mîna cu care nu se manevrează acul de trasat.

În cazul țevilor de diametre mari, șablonul executat conform figurii V.1,*a* este prevăzut cu găuri de control și cu repere de verificare, pentru a se putea controla continuu, în timpul trasajului, menținerea aceleiași poziții față de țeava pe care este înfășurat, după cum se arată în figura V.1.*b*.

Trasarea unor linii de contur precum și a centrelor cercurilor și a arcelor de cerc în vederea trasării acestora cu *compasul*, se execută prin punctare cu ajutorul *punctatorului*. De asemenea, în ateliere se mai folosesc, pe lîngă acele de trasat, compase, rigle, punctatoare, echere și alte dispozitive, ca: paralelele de trasat, distanțierele de trasat, șublerele de măsurat sau alte dispozitive executate special pentru rezolvarea unor anumite situații.

Pentru susținerea pieselor în vederea trasării se folosește *masa (standul de trasare)* care constituie locul de muncă pentru executarea trasajului și trebuie să aibă suprafața superioară și fețele laterale corect și îngrijit prelucrate, în special în ceea ce privește perpendicularitatea între ele și planeitatea. De asemenea, este obligatoriu ca masa de trasare să aibă o bună stabilitate, iar suprafața superioară să fie perfect orizontală.
Masa de trasare trebuie amplasată într-un loc luminos, ferit de variații puternice de temperatură și, pe cît posibil, ferit de praf, fum și zgomot. Cînd nu se lucrează pe masa de trasare, aceasta trebuie protejată prin acoperire.

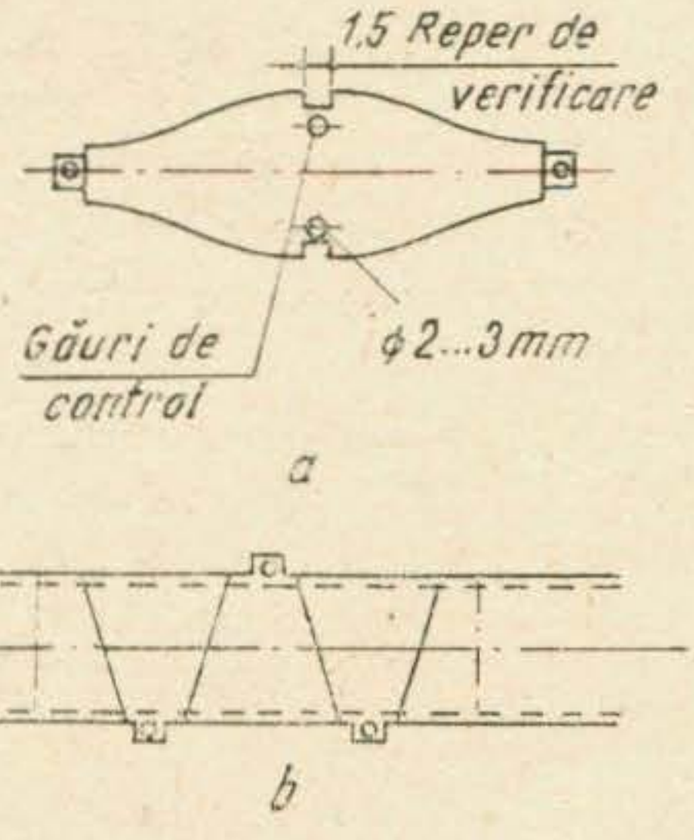


Fig. V.1. Șablon pentru trasarea fitingurilor.

TĂIEREA MATERIALELOR FOLOSITE LA LUCRĂRILE DE INSTALAȚII

Tăierea este operația tehnologică care are drept scop desprinderea totală sau parțială a unei părți dintr-un material. La desprinderea totală se poate urmări divizarea unui material în mai multe bucăți, adică operația de *debitare*, sau desprinderea unor porțiuni din material sub formă de deșeuri în procesul de prelucrare a unei piese.

Tăierea metalelor folosite în lucrările de instalații, sub formă de țevi, table, profiluri laminate, se poate executa prin două metode principale: tăierea mecanică și tăierea termică (topirea locală).

Tăierea mecanică se poate executa prin forfecare sau prin așchiere. T ă i e r e a p r i n f o r f e c a r e se execută la cald sau la rece; de obicei, la lucrările de instalații se execută forfecarea la rece cu foarfece, clești și dispozitive de ștanțat. T ă i e r e a p r i n a ș c h i e r e se realizează cu ferăstraie, discuri abrazive și mașini-unelte. În cazul utilizării dălților pentru tăiat, operația se numește d ă l t u i r e și este o combinație între tăierea prin forfecare și cea prin așchiere.

Tăierea termică se poate executa, în funcție de sursa de căldură fie prin procedee cu flacără oxigaz sau cu jet de plasmă, fie prin procedeul cu arc electric.

a. **Scule și utilaje folosite la tăierea materialelor.** Gama acestor unelte este destul de variată, pentru operațiile curente folosindu-se:

— *foarfecele de mînă* pentru tăierea manuală a tablei subțiri, cu fălcile (cuțitele) drepte sau curbe;

— *ferăstrăul manual,* folosit atît pentru tăierea pieselor feroase și neferoase, cît și pentru cele din material plastic, în care caz pînza ferăstrăului are dinții mai rari;

— *tăietorul cu role sau cleștele de tăiat,* folosit la tăierea țevilor, în special atunci cînd sînt montate și nu este posibilă folosirea ferăstrăului;

— *dalta,* care este o unealtă cu vîrful în formă de pană cu tăiș și se utilizează la tăierea pieselor și curățirea de bavuri și poate fi acționată manual sau mecanic (pneumatic, electric);

— *foarfecele ghilotină,* cu acționarea manuală în cazul tăierii tablelor subțiri sau mecanizat, la cele groase;

— *foarfecele vibrator și mașina de ronțăit,* care sînt dispozitive acționate electric, portabile;

— *foarfecele cu pîrghie și foarfecele cu demultiplicarea mișcării cuțitului,* acționate manual, folosite și pentru table ce nu se pot tăia cu foarfecele manual;

— *ferăstrăul mecanic alternativ,* care servește la tăierea țevilor cu pereți mai groși și a profilurilor metalice;

— *ferăstrăul mecanic circular,* pentru tăierea profilurilor metalice;

— *strungurile de debitat țevi și mașinile de frezat,* care sînt utilaje de mare productivitate folosite în atelierele de prefabricate;

— *instalațiile de tăiere oxiacetilenică sau cu jet de plasmă,* care sînt utilizate la debitarea în cadrul atelierelor de prefabricate, folosindu-se diferite dispozitive specializate adaptate scopului, în timp ce, pe șantiere, la locul de muncă, se utilizează frecvent tăierea oxiacetilenică obișnuită;

— *polizoarele cu disc* de mare turație, portabile, cu discuri abrazive, acționate electric sau pneumatic.

b. **Tehnologia tăierii manuale.** La *tăierea cu foarfecele* trebuie ca tăișurile la închidere să se petreacă cel mult 2 mm, iar jocul între cuțite să nu depășească 0,5 mm, indiferent de grosimea tablei. Tăierea trebuie executată cu o singură mînă, iar planul de tăiere al foarfecelui trebuie să fie perpendicular pe tablă. În cazul unor contururi limitate prin linii curbe se folosește foarfecele cu tăișuri curbe.

Tăierea cu ferăstrăul de mînă (fig. V.2.) se execută la menghina obișnuită în cazul profilurilor și la menghina de țeavă în cazul tăierii țevilor. Ferăstrăul de mînă este ținut în timpul tăierii de mîner cu mîna dreaptă, iar cu mîna

stîngă de partea anterioară a cadrului, imprimîndu-i o mișcare lentă și uniformă, înainte și înapoi. Mărimea și felul dinților pînzei de ferăstrău se aleg în funcție de mărimea, forma, felul și duritatea metalului.

Pentru micșorarea frecării între pînză și pereții tăieturii, se recomandă în timpul tăierii ungerea pînzei cu unsoare consistentă sau cu unsoare grafitată. Pînza de ferăstrău se fixează orientînd întotdeauna dinții către partea anterioară a cadrului.

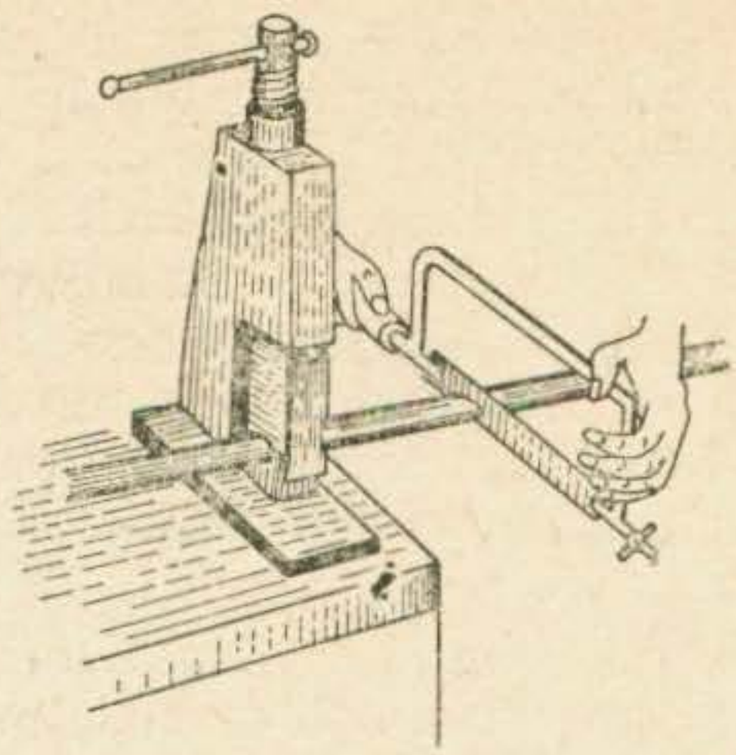


Fig. V.2. Tăierea țevilor cu ferăstrăul de mînă.

Tăierea cu cleștele cu role, cu gheară (fig. V. 3) se execută ținînd țeava în menghină sau așezînd tăișul cleștelui în jurul țevii pe locul marcat; după strîngerea rolelor, se rotește mînerul *C* în sus și în jos și rolele pătrund în peretele țevii producînd tăierea. Cleștele cu role este alcătuit dintr-un corp fix în formă de gheară *A*, prevăzut cu două role *1* și *2*, și o parte mobilă *B* prevăzută cu o rolă. Cu ajutorul mînerului *C*, care este filetat la un capăt, și cu cheia *D*, partea mobilă este deplasată de-a lungul corpului fix, apropiind sau depărtînd rola *3* de rolele *1* și *2*.

Tăierea cu dalta trebuie executată foarte atent, urmărind poziția dălții, poziția corpului și manevrarea ciocanului. Pentru ca dalta să nu alunece la lovirea cu ciocanul și nici să nu intre prea mult în material, se așază sub un unghi de 5...6°.

Tăierea oxiacetilenică trebuie executată cu atenție, pentru a se respecta tăierea întocmai după trasaj; după tăiere, în vederea prelucrării în continuare a materialului, marginile tăieturii trebuie bine debavurate cu dalta, polizorul cu discuri abrazive sau, în cazul țevilor și fitingurilor din oțel, cu freze.

Controlul operației de tăiere constă în verificarea dimensiunilor și controlul calității piesei tăiate. Pentru verificarea dimensională se folosesc instrumente obișnuite de măsurat (riglă, șublere, echere) sau dispozitive special executate în situația unor țevi de aceleași lungimi, în serii mari. Se examinează atent ca marginile tăiate să nu prezinte fisuri, neplaneități, ovalizări etc.

4. ÎNDOIREA MATERIALELOR FOLOSITE LA LUCRĂRILE DE INSTALAȚII

Îndoirea este operația tehnologică prin care se realizează o modificare a formei unui material sau a unei piese într-un plan sau în planuri diferite, fără a se îndepărta material. Materialele utilizate în lucrările de instalații, care-și modifică forma prin îndoire sînt: țevile din metale feroase și neferoase, țevile din materiale plastice, tablele din oțel și neferoase, profilurile laminate din oțel și neferoase tablele din materiale plastice.

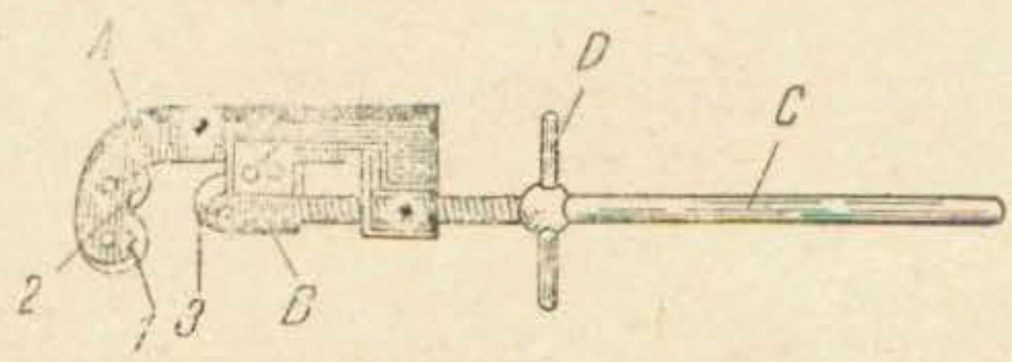


Fig. V.3. Clește cu role.

a. **Îndoirea țevilor din oțel.** La lucrările de instalații se utilizează diferite dispozitive sau mașini de îndoit țevi, care pot executa ope-

rații de îndoire la rece, în jurul unui șablon sau prin utilizarea unui dorn. În cazul unor grosimi mai mari de perete, operația de îndoire se execută și la cald, prin încălzirea țevii separat sau la mașini de îndoit țevi la cald, încălzite prin curenți de inducție. Există totuși posibilitatea de a se executa și îndoirea la rece a unor țevi cu diametre mai mari, prin utilizarea unor mașini puternice.

Mașinile de îndoit țevi, lucrează fără umplerea țevilor cu nisip sau cu alte materiale, fiind livrate cu role-șablon care au dimensiunile unei game variate de țevi standardizate. Cînd nu există rolă-șablon pentru o anumită dimensiune de țeavă, este obligatoriu să se umple țeava, pentru a se evita ovalizările sau cutările.

În general, pentru diametre nominale mai mari de 70 mm și atunci cînd se impun condiții speciale privind ovalitatea, se folosesc dispozitive cu dorn. Principiul îndoirii țevilor cu dispozitivele cu dorn este reprezentat schematic în figura V.4. Îndoirea țevii *5*, pe corpul dispozitivului *1*, care are circumferința curbată cu raza de curbură indicată pentru operația ce trebuie realizată, se execută avînd introdus în interiorul țevii un dorn *3*, cu diametrul exterior egal cu diametrul interior al țevii, care este montat la capul unei tije *4*, care are celălalt capăt articulat de brațul de îndoire *2* al dispozitivului. Brațul de îndoire *2* este articulat în centrul razei de curbură a corpului dispozitivului *1*. Prin rotirea brațului de îndoire în sensul săgeții, patina *6* din brațul de acționare, care are o formă semicirculară, cu raza egală cu raza exterioară a țevii, apasă pe țeavă și o îndoaie după canalul corpului dispozitivului. Acest canal are secțiunea transversală semicirculară, iar secțiunea longitudinală este o curbă avînd raza de curbură la care se îndoaie țeava.

Dispozitivele de îndoire a țevilor prin utilizarea rolelor-șablon, acționate hidraulic, manual, au forme constructive asemănătoare și, în general, execută curbarea țevilor pînă la 133 mm, realizînd raze medii de îndoire de la 45 mm, în cazul țevilor de 15 mm (1/2″), pînă la 600 mm în cazul țevilor cu $D_e = 133$ mm. În cadrul fiecărui tip constructiv există diferite mărimi pentru anumite game de diametre ale țevilor.

În figura V.5, *a*, *b* sînt prezentate două asemenea dispozitive de îndoit țeavă. Părțile componente ale dispozitivului care execută îndoirea unor țevi *7*, de diferite diametre și raze de curbură, sînt următoarele: corpul *1* al pompei hidraulice de acționare a dispozitivului de îndoire; pistonul *2* al pompei hidraulice de acționare; pîrghia *3*, pentru manevrarea manuală a pompei; brațul *4*, în care se fixează rolele-șablon; rola-șablon pentru îndoire *5* și rola de ghidare *6*. Rolele-șablon trebuie să aibă raza egală cu raza de îndoire a curbei.

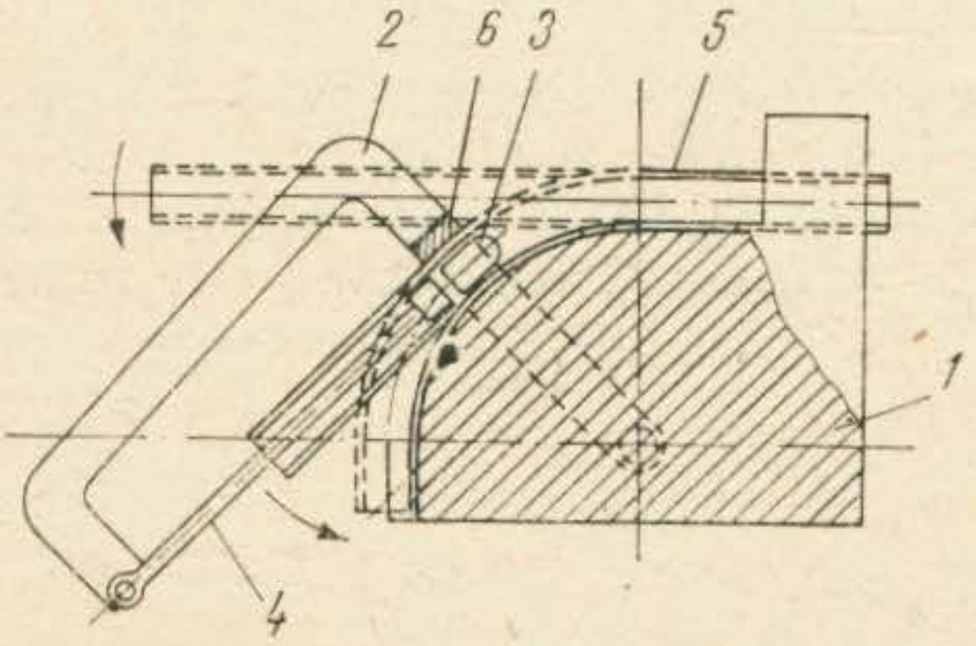


Fig. V.4. Principiul îndoirii țevilor cu dispozitivul cu dorn.

După executarea operației de îndoire, țeava trebuie curățată de murdărie, materii grase etc. De asemenea, după operația de îndoire trebuie efectuată o atentă verificare cu ochiul liber sau cu lupa a zonei îndoite, pentru a se putea stabili dacă nu au apărut unele degradări ale materialului tubular (de exemplu, apariția unor fisuri), recurgîndu-se și la încercări nedistructive, dacă există unele dubii asupra calității îndoirii.

În afara aspectului integrității materialului, utilizînd șabloane, se verifică și alte elemente, de exemplu, respectarea unghiului din desen.

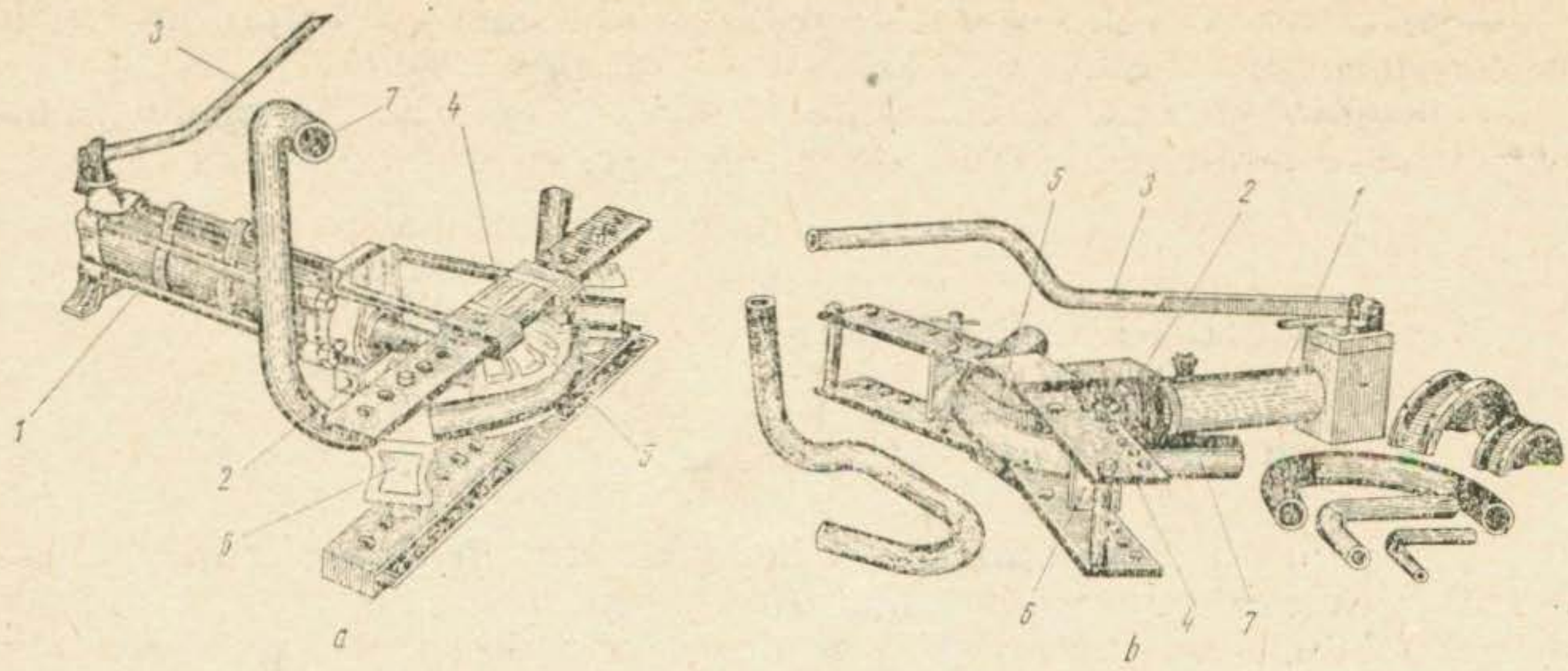


Fig. V.5. Dispozitive hidraulice de îndoit țevi.

b. **Îndoirea țevilor din materiale plastice.** Operația de îndoire se execută la cald, cu respectarea următoarelor prescripții:

— încălzirea țevii să fie efectuată numai în zona de prelucrare;

— încălzirea trebuie să fie cît mai uniformă pe întreaga suprafață și în adîncime, evitîndu-se orice fisură;

— temperatura de îndoire trebuie să fie între 110 și 120°C;

— realizarea unei viteze cît mai mari de execuție, pentru a se evita o răcire a zonei ce se prelucrează în timpul îndoirii;

— după îndoire, răcirea trebuie să fie realizată cît mai repede.

Înainte de îndoire, țevile din material plastic sînt umplute cu nisip cernut, bine uscat, cu granulația sub 2 mm, care este depozitat într-un buncăr amplasat la înălțime, în atelier. După umplere, nisipul este tasat prin vibrare cu ajutorul unui vibrator instalat sub buncăr și, după aceasta, țevile sînt astupate cu dop și la celălalt capăt.

După umplerea cu nisip, țevile sînt încălzite în vederea prelucrării, fie la curent de aer cald, fie cu raze infraroșii sau, de obicei, în cuptoare cu arzătoare cu gaze.

c. **Îndoirea tablelor și a profilurilor.** Îndoirea se execută manual sau cu dispozitive și utilaje acționate manual sau mecanic.

Sculele și dispozitivele pentru îndoirea manuală sînt:

— *ciocane diferite*, similare cu cele folosite la îndreptarea tablei; în cazul tablei subțiri se folosesc ciocane de lemn;

— *nicovale ascuțite pentru îndoire dreaptă*, care se fixează în menghină sau într-un butuc de lemn, precum și *nicovale ascuțite curbe*, avînd partea superioară cu diferite raze de curbură;

— *nicovale normale*, folosite și la îndreptare;

— *șine pentru îndoit sau profituri metalice* cu masele de lucru folosite la îndoire.

Materialul trasat în vederea îndoirii manuale se așază pe muchia șinei, profilului sau nicovalei, cu partea pe care este trasajul deasupra muchiei, pentru a se vedea trasajul; după așezarea corectă se bate cu ciocanul, îndoindu-se.

Îndoirea mecanică se execută cu mașini sau cu dispozitive speciale, cum sînt:

— *dispozitivul acționat* manual sau *prin basculare*, folosit pentru îndoirea tablelor pînă la 2 mm grosime;

— *presa mecanică de îndoit*, care realizează îndoirea cu ajutorul matrițelor ce corespund profilului ce urmează a se obține prin îndoire;

— *mașinile cu role*, care asigură îndoirea profilurilor în planul inimii, obținîndu-se profiluri în formă de arc de cerc, cu diferite curburi.

B. PILIREA, POLIZAREA ȘI GĂURIREA

1. PILIREA

Pilirea este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere, pentru ajustarea suprafețelor interioare și exterioare, în vederea obținerii formei și a dimensiunilor prescrise. Sculele ce se utilizează la executarea pilirii manuale se numesc *pile*, iar în cazul pilirii mecanice, mașini de pilit.

După forma geometrică a corpului, pilele pot fi: late, late ascuțite sau cuțit, triunghiulare, rombice, pătrate, semirotunde, rotunde și ovale.

După finețea dinților, pilele pot fi: aspre, bastarde, semifine, fine și dublu fine.

După calitatea suprafețelor obținute, pilirea se efectuează în două trepte: pilirea de degroșare (brută) și pilirea de finisare sau netezire.

a. **Tehnologia pilirii manuale.** La lucrările de instalații, pilirea manuală se utilizează la finisarea suprafețelor după tăiere (în situația în care nu se folosește polizarea) în vederea pregătirii pentru îmbinare, cum este cazul suporturilor de susținere a elementelor de instalații, a suprafețelor de etanșare a unor armături, marginilor țevilor debitate pentru pregătirea rosturilor, în vederea sudării sau lipirii, suprafețelor de reazem a flanșelor etc.

În lăcătușărie se aplică, în general, pilirea la banc, piesele ce urmează a se pili prinzîndu-se în menghină.

Pila se prinde cu mîna dreaptă de mîner, iar cu mîna stîngă se apasă pe vîrful ei, mișcîndu-se înainte și înapoi pe o lungime cît mai mare.

Prin pilirea de degroșare se îndepărtează cea mai mare parte din material, cu scopul de a aduce piesa la forma și dimensiunile cît mai apropiate de cele impuse prin desenul de execuție. Prin îndepărtarea unui strat de material de grosime uniformă, se caută să se obțină suprafețe cît mai plane, fără adînciturі pronunțate, ceea ce se realizează prin pilirea în cruce, utilizînd pile de degroșare.

Prin pilirea de finisare se asigură aducerea piesei, respectiv a suprafeței, la dimensiunile din desenul de execuție. Se folosesc pile fine sau dublu fine și, dacă este cazul, se continuă finisarea cu pînză abrazivă. Pilirea de finisare se realizează transversal, longitudinal sau circular și se poate executa uscat sau cu ulei.

La pilirea suprafețelor plane se utilizează pile late a căror lungime trebuie să fie mai mare cu cel puțin 150 mm față de lungimea suprafeței de prelucrat. În cazul unor suprafețe plane înguste, piesa trebuie foarte bine fixată în dispozitivul de fixare, pentru ca să nu vibreze.

La pilirea suprafețelor curbe se utilizează pile late în cazul suprafețelor convexe, iar în cazul suprafețelor concave, pile rotunde, semirotunde și ovale. Pilei trebuie să i se imprime mișcări combinate corespunzătoare configurației piesei și prinderii ei în menghină.

La pilirea suprafețelor interioare se folosesc pile adecvate formei suprafețelor: la găuri rotunde și ovale, pile rotunde, semirotunde sau ovale; la găuri pătrate, pile pătrate sau late; la găuri triunghiulare, pile triunghiulare, cuțit sau rombice.

b. **Pilirea mecanică.** După felul mașinii de pilit, se utilizează două categorii de pile, astfel: *pentru mașinile cu mișcare rectilinie alternativă*, pile cu lungimi de 100...200 mm și cu forme identice ca la pilirea manuală; *pentru mașinile cu mișcare de rotație*, pile având forma de disc-inel sau freză.

Mașinile de pilit cu mișcare alternativă pot fi fixe sau portabile, la fel ca și *mașinile de pilit cu mișcare de rotație*.

Mașinile portabile sînt de mare productivitate și ușor de manipulat, rezolvînd diferitele operații de pilire la atelierele de instalații.

2. POLIZAREA

Polizarea este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere a pieselor metalice cu ajutorul pietrelor de polizor sau al discurilor abrazive. În lucrările de instalații, această operație este foarte frecventă, utilizîndu-se pentru: curățirea de bavuri și impurități a suprafețelor și a muchiilor pieselor (țevi, table, profiluri laminate) în vederea îmbinării; îndepărtarea de pe suprafețele pieselor a neregularităților la prelucrări anterioare; curățirea la luciu metalic a rosturilor de îmbinare sau a suprafeței straturilor de sudură; îndepărtarea unor zone cu defecțiuni ale îmbinărilor sudate, în vederea remedierii; ascuțirea sculelor.

a. **Polizoare.** Polizoarele sînt de două feluri: mobile (portabile) și stabile.

Polizoarele portabile utilizate la lucrările de instalații sînt de trei forme: polizoare portabile cu ax flexibil, care utilizează pietre abrazive mici sau discuri abrazive; polizoare pendulare, utilizate în ateliere și care sînt manevrate prin mînere pentru deplasarea lor la locul de polizare; polizoare de mînă, care sînt cele mai frecvent folosite la execuția lucrărilor.

Polizorul de mînă portabil (fig. V.6, *a*) poate fi acționat electric sau pneumatic; cel acționat electric se compune din: motorul electric *1*, care acționează axul *2* pe care este fixată piatra de polizor *3* sau discul abraziv; este prevăzut cu o apărătoare *4*, care înconjură piatra pe zona inactivă și are un dispozitiv de comandă, amplasat pe mînerul *5* al polizorului, și o priză *6*, pentru legarea de rețeaua electrică printr-un cordon cu fișe.

Polizoarele stabile utilizate în atelierele șantierelor de instalații pentru polizarea fitingurilor din oțel, a flanșelor, profilurilor etc. pot fi cu batiu și ax cu două pietre sau polizoare de banc cu două pietre.

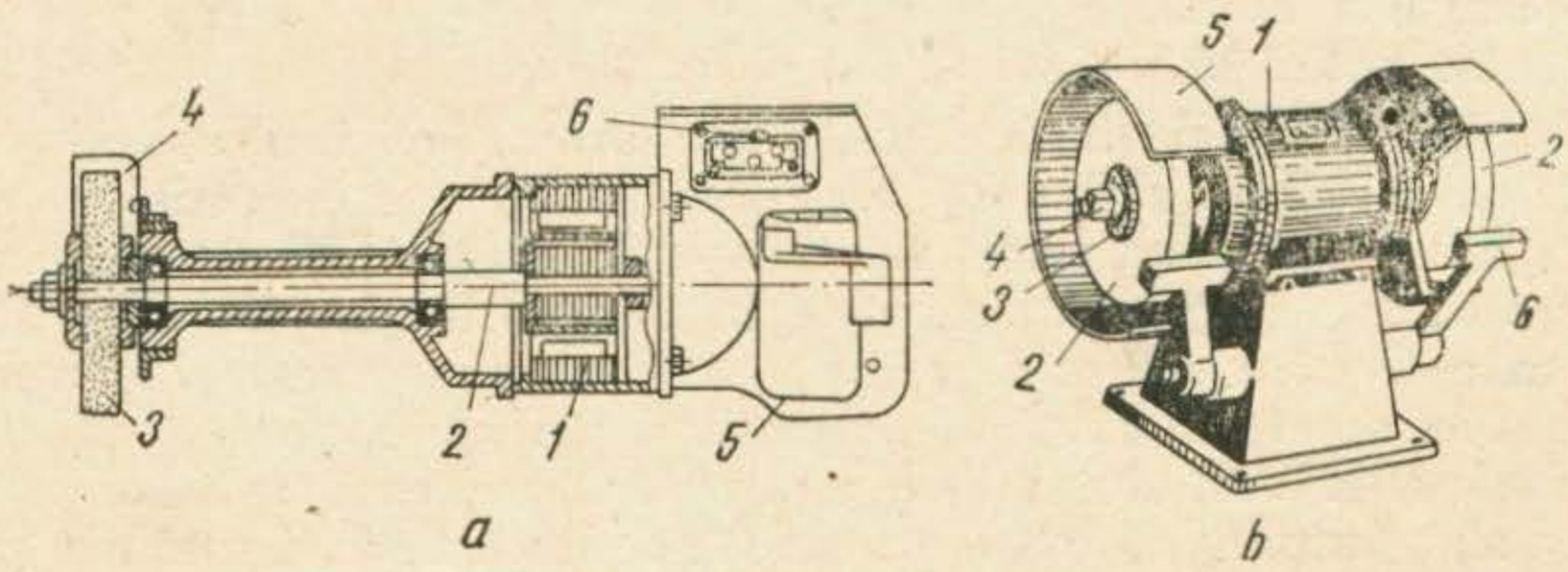


Fig. V.6. Polizoare.

Polizorul stabil de banc reprezentat în figura V.6, *b* are fixate pe capetele axului motorului electric *1* două pietre de polizor *2*, solidarizate bine de ax prin intermediul șaibelor *3* și al piulițelor *4*, și este prevăzut cu apărătoarele *5* și suporturile *6*.

Indiferent de tipul polizorului, la montarea pietrelor sau a discurilor, se urmărește ca piatra să fie perfect centrată și să nu aibă joc.

Înainte de montare se controlează integritatea pietrei (pentru a nu fi fisurată), ținînd seama că, datorită vitezelor mari de rotație la care se lucrează, ar putea surveni accidente grave prin spargerea pietrei datorită unor fisuri inițiale.

b. **Pietre de polizor și discuri abrazive.** Pietrele de polizor sînt formate din granule abrazive de o anumită mărime, legate între ele cu ajutorul unui liant și se caracterizează prin: formă, dimensiuni, natura liantului, structură și duritate.

Datorită extinderii utilizării polizoarelor portabile manuale, cel mai frecvent la lucrările de instalații se utilizează discurile abrazive.

Discurile abrazive pot fi: *armate cu inserții din țesătură de sticlă*, confecționate din electrocorindon normal, cu diverse granulații și liant de bachelită, lucrînd la turații de 8 500 rot/min, și *de nylon*, utilizate și la debitare, putînd lucra la turații între 6 500 și 12 300 rot/min.

c. **Tehnologia polizării.** În cazul folosirii polizoarelor stabile, apăsarea piesei pe piatra de polizor trebuie să fie progresivă.

Suportul de sprijin al piesei trebuie bine reglat. În cazul unor piese mici, care nu pot fi ținute cu suficientă siguranță în mînă, trebuie să fie susținute în dispozitive speciale. Este necesar ca locul de muncă să fie înzestrat cu toate instrumentele de măsurat și control necesare verificării dimensionale a pieselor ce se polizează.

Pentru a se evita rebuturile, polizoarele portabile manuale trebuie manipulate cu atenție de către lăcătuși sau sudori cu calificare corespunzătoare pentru execuția polizării suprafețelor pieselor ce urmează a se îmbina sau polizării straturilor de sudură.

3. GĂURIREA

Găurirea este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere cu scopul de a se obține o gaură într-un material compact, cu ajutorul unor scule numite burghie. În timpul găuririi, de obicei piesa ce se prelucrează este fixă, iar burghiul execută o mișcare de rotație combinată cu o mișcare de avans, în lungul axei lui.

Găurirea se poate executa manual și mecanic.

a. **Scule, dispozitive și utilaje folosite la găurire.** Sculele folosite la găurire în lucrările de instalații sînt *burghiele elicoidale* care se execută din oțel de scule. În figura V.7 este reprezentat un burghiu elicoidal cu toate elementele constructive. Coada burghiului servește la fixarea lui în dispozitivul portsculă și poate fi cilindrică sau conică. Antrenorul servește la antrenarea burghiului și la scoaterea lui din dispozitivul portsculă.

Mandrinele (fig. V.8) sînt utilizate pentru prinderea burghielor cu coadă cilindrică și sînt formate din coada conică *1*, ce intră în axul mașinii, și mandrina propriu-zisă, care are fălcile *4* ce se deplasează prin rotirea manșonului *3*,

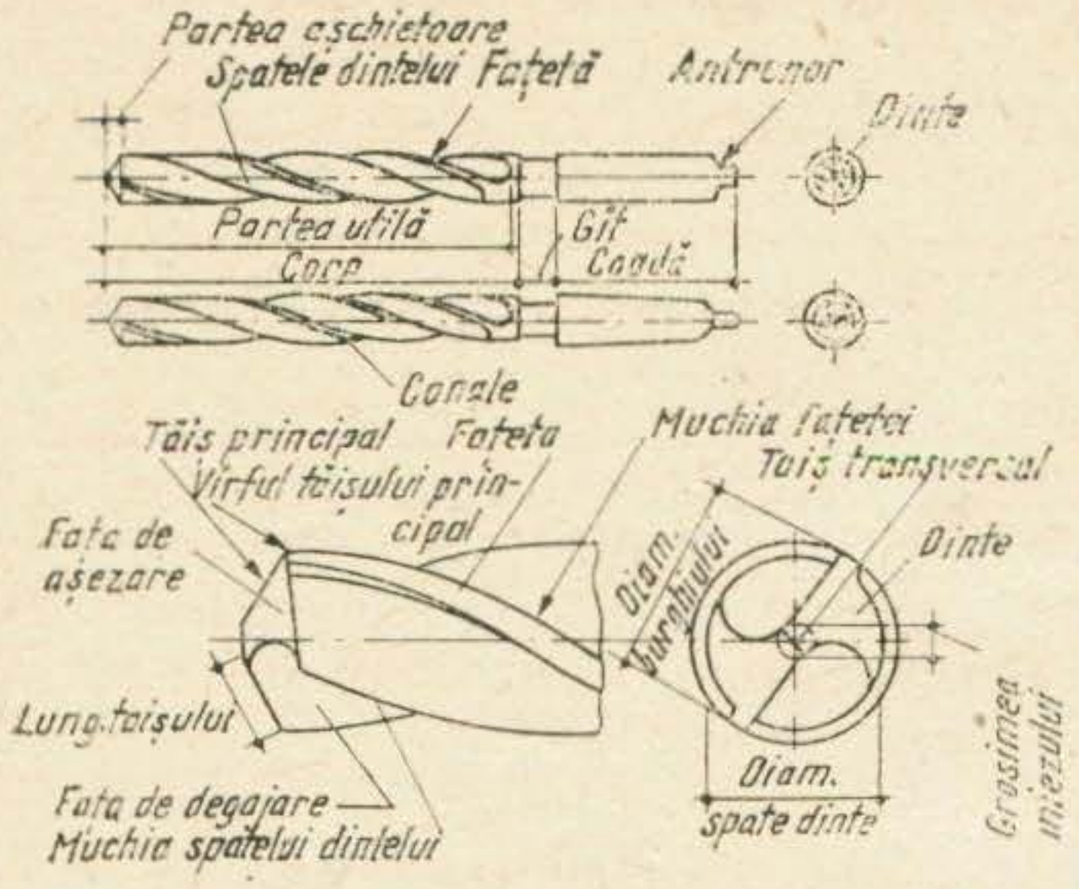


Fig. V.7. Elemente constructive ale unui burghiu elicoidal.

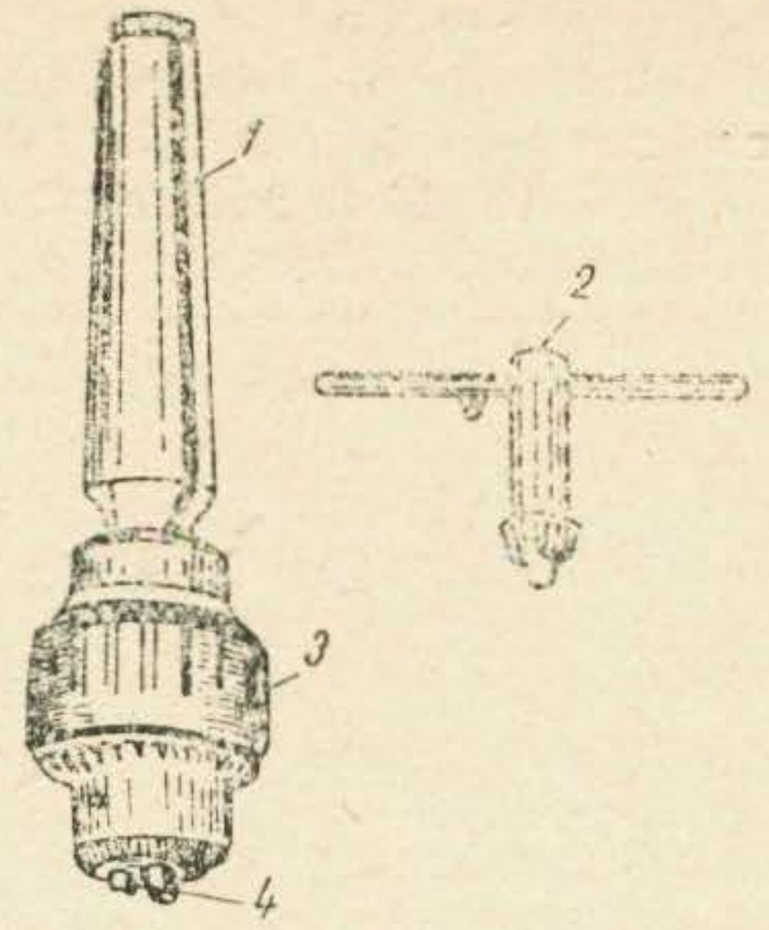


Fig. V.8. Mandrină.

cu ajutorul unei chei *2*. În cazul burghielor cu coadă conică se utilizează bucșe de reducție pentru legătura între axul mașinii și burghiu.

Mașina de găurit cu acționare manuală (fig. V.9) se compune din: mandrina *1*, sistemul de acționare *2*, mînerul fix *3*, manivela *4* și placa-suport *5*.

Mașinile de găurit portabile cu acționare electrică sau pneumatică sînt constructiv similare cu cele de polizat (v. fig. V.6, *a*) avînd burghiu în loc de piatră de polizor și turații mai mici.

Mașinile de găurit stabile sînt de o mare varietate de tipuri și mărimi. În general se folosesc *mașini de găurit verticale de banc* (fig. V.10) sau *cu coloană*, asemănătoare ca principiu de funcționare și construcție; masa metalică *1*.

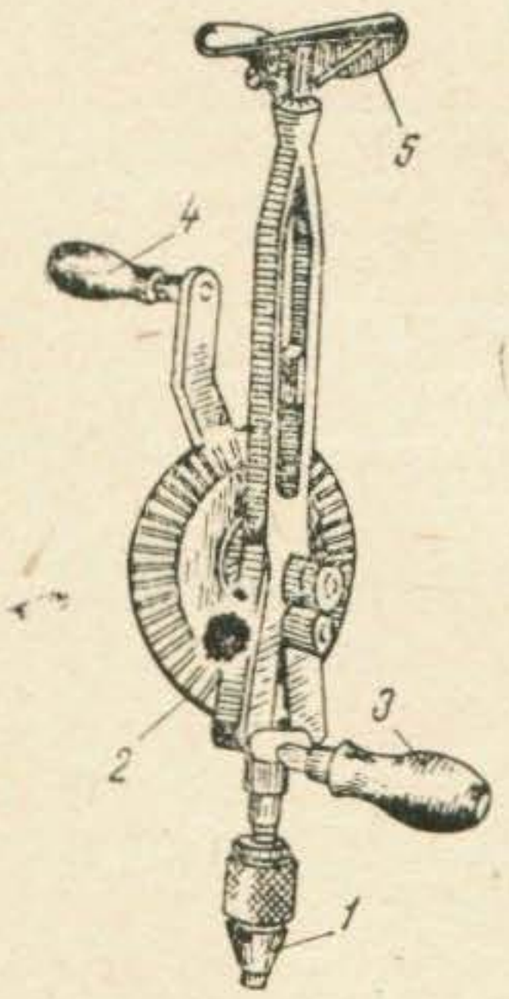


Fig. V.9. Mașină de găurit cu acționare manuală.

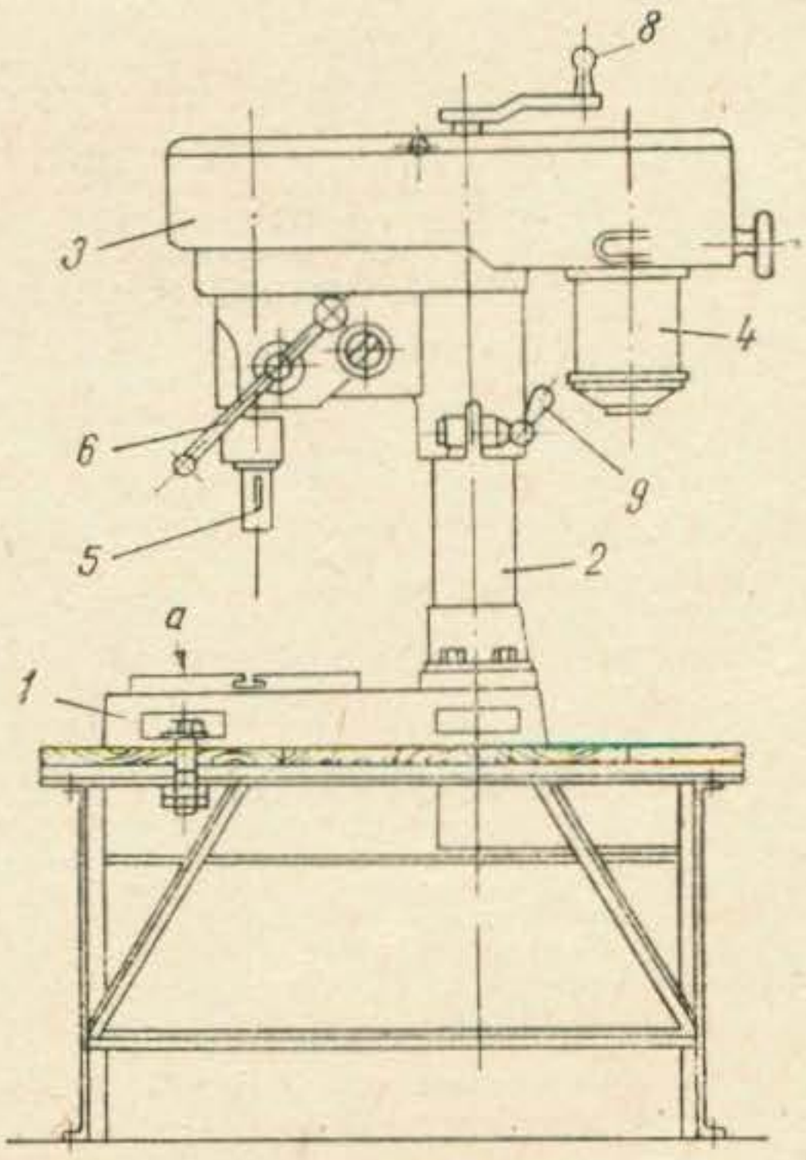


Fig. V.10. Mașină de găurit stabilă.

pe a cărei suprafață se așază piesa de găurit; coloana *2*, care susține carcasa *3*; motorul electric de antrenare *4*; axul mașinii *5*; pîrghia *6*, cu care se realizează avansul și mînerul *7* de fixare a poziției carcasei.

b. **Tehnologia găuririi.** Înainte de începerea găuririi, centrul găurii trebuie să fie bine materializat și adîncit cu ajutorul punctatorului utilizat la trasaj, iar burghiul și piesa ce se găurește trebuie să fie bine fixate în dispozitivele respective; această fixare este bine să fie controlată după ce găurirea s-a executat pe o adîncime de 1/4 din diametrul găurii.

Viteza de așchiere depinde de următorii factori: calitatea materialului burghiului; proprietățile mecanice ale materialului ce se găurește; diametrul burghiului; adîncimea găurii; avansul burghiului; modul de răcire a burghiului.

Avansul de găurire depinde de aceiași factori ca și viteza de așchiere. La începerea găuririi, atunci cînd avansul este manual, se recomandă un avans mai mic.

În timpul găuririi, burghiul trebuie scos periodic din gaură pentru a se evacua așchiile.

C. FILETAREA, LIPIREA ȘI SUDAREA METALELOR

1. FILETAREA METALELOR

Filetarea este operația prin care se taie un filet la piesele ce urmează a se îmbina prin înșurubare.

Filetul este un șanț executat pe suprafața unei piese cilindrice, al cărui traseu este în formă de spirală, cu sensul de înaintare de la stînga la dreapta (filet dreapta) sau de la dreapta la stînga (filet stînga). Șanțul filetului poate avea diferite profile. La îmbinarea țevilor de instalații se folosește filetul triunghiular de tip Withworth. Acesta are unghiul flancurilor de 55° și dimensiunile caracteristice sînt exprimate în milimetri (sau în țoli). Uneori filetul triunghiular poate avea unghiul flancurilor de 60° și dimensiunile caracteristice sînt exprimate în milimetri, iar în acest caz el se numește filet metric.

a. **Unelte și utilaje pentru filetare.** Filetarea țevilor se execută cu unelte manuale numite *filiere* (clupe). O clupă (fig. V.11) este alcătuită din următoarele elemente: corpul clupei *1*, două sau mai multe bacuri tăietoare *2*, dispozitivul de ghidare pe țeavă *3*, unul, două sau patru mînere *5*, pentru manevrarea clupei, și dispozitivul *4*, de strîngere a bacurilor pe țeavă. Clupele pot fi cu bacuri fixe (v. fig. V.11) sau clupe reglabile de diferite tipuri.

Execuția filetelor în interiorul unei piese se realizează cu ajutorul *tarozilor* asemănător burghielor de găurire.

b. **Tehnologia filetării manuale a țevilor.** Țeava pentru filetat este fixată în menghina băncului de lucru, avînd capătul scos în afara acesteia, atît cît

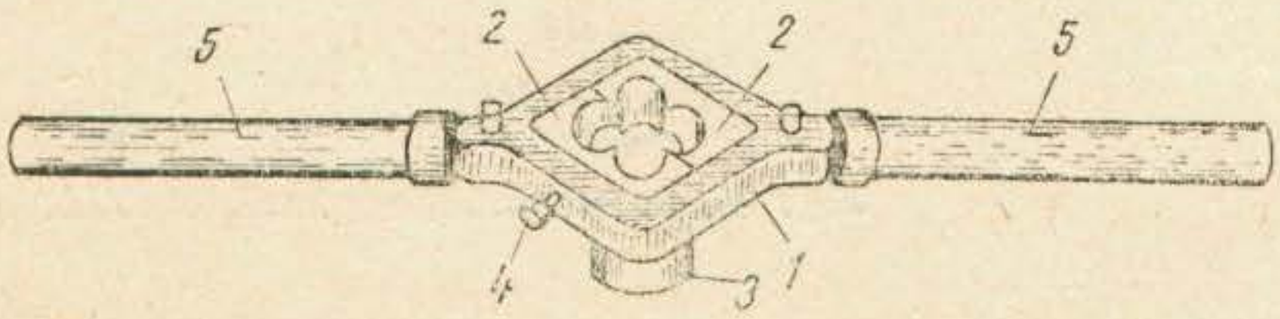


Fig. V.11. Filieră pentru țevi.

este necesar pentru realizarea operației de filetare. Capătul țevii fără bavuri și cu marginile teșite se unge cu ulei și se introduce pe el clupa care se așază astfel încît să cuprindă capătul țevii numai cu primele 2 sau 3 spire ale filetului bacurilor. Tăierea filetului pe lungimea necesară se începe prin învîrtirea clupei în jurul țevii cu ajutorul mînerului. Pentru tăierea filetului sînt necesare două, trei treceri ale clupei pe capătul țevii sau chiar mai multe, dacă bacurile sînt uzate.

Strîngerea potrivită a bacurilor la fiecare trecere se obține cu ajutorul inelului cu urechi de pe corpul clupei, ale cărei diviziuni se fixează în dreptul a 2, 4, 6 ... gradații înaintea acelorași diviziuni de pe corpul clupei. Acest lucru se efectuează înainte de a se introduce clupa pe capătul țevii. După fiecare trecere, bacurile clupei și filetul se curăță de așchii cu o cîrpă sau cu bumbac, iar filetul se unge cu ulei. Calitatea filetului se verifică după fiecare trecere a clupei, prin înșurubarea cu mîna a unei mufe sau a altui fiting; filetul este bun atunci cînd mufa se înșurubează greu cu mîna.

c. **Tehnologia filetării mecanice a țevilor.** În atelierele de prefabricate pentru instalațiile interioare se folosesc mașini acționate electric care execută un mare număr de filete într-un timp scurt. Cea mai utilizată este mașina de filetat cu bacuri, care este alcătuită dintr-un cadru metalic ce se fixează pe banc prin șuruburi. Pe acest cadru se află menghina pentru prinderea țevii și filiera acționată de un motor electric. Prin folosirea de bacuri corespunzătoare se poate tăia filet la țevi pînă la 100 mm (4″).

Un alt tip de filieră mecanică este mașina de filetat cu freză, dotată cu freze ce pot executa întreaga gamă de filete conice și cilindrice, pe stînga sau pe dreapta. Filetarea țevilor impune folosirea de scule în bună stare, iar așchiile sînt înlăturate cu peria.

2. LIPIREA METALELOR

Lipirea este un procedeu de îmbinare nedemontabilă a pieselor metalice, cu ajutorul unui aliaj numit *aliaj pentru lipit*, care are temperatura de topire mai joasă decît a metalului de bază.

După rezistența necesară la locurile de lipit și după temperatura la care lucrează piesa în exploatare, se deosebesc două metode de lipire: *lipirea moale*, la care aliajul întrebuințat se topește sub 400°C, și *lipirea tare*, la care aliajul se topește între 600 și 1 000°C.

La lucrările de instalații tehnico-sanitare se folosește lipirea moale.

a. **Scule și aparate folosite.** Sculele, dispozitivele și aparatele se folosesc, în special, pentru încălzirea piesei și a aliajului de lipit.

Ciocanul de lipit obișnuit este compus dintr-o bucată de cupru sub forma de p a n ă (partea utilă), fixată într-o tijă metalică prevăzută cu un mîner de lemn. Ciocanul se încălzește cu ajutorul lămpilor de benzină, cu suflaiuri cu gaze sau în cuptoare de forje.

Ciocanul de lipit electric este de construcție asemănătoare, dar realizează încălzirea printr-o rezistență electrică și prezintă avantajul unei încălziri continue în timpul operației de lipire.

Lampa de benzină și suflaiul cu gaze sînt utilizate la obținerea flăcării de lipit.

Diferitele unelte pentru prelucrarea capetelor țevilor de plumb, în vederea realizării condițiilor pentru lipire sînt: *cleștele de lărgit, burghiul metalic* sau *conul de lemn,* pentru lărgirea capătului țevii, *pila sau răzuitorul,* pentru teșirea capătului, *periile de curățat.*

b. **Tehnologia de execuție a lipirii.** Pentru lipire, suprafețele se curăță mecanic sau chimic, acoperindu-se apoi cu fluxurile corespunzătoare. Ciocanul de lipit (al cărui cap a fost bine curățat) se încălzește pînă la circa 350°C și se freacă pe o bucată de clorură de amoniu (țipirig), pentru a-l curăți. Se ia aliajul pe vîrful ciocanului și se freacă de țipirig, pentru ca pe muchia lui să se așeze aliajul în strat uniform, apoi se aplică aliajul pe locul lipiturii. Se încălzește îmbinarea pînă la o completă acoperire cu aliaj, se adaugă un nou flux și se curăță bine lipitura.

Lipirea se mai poate realiza astfel: se acoperă cu flux locul ce trebuie lipit; se ia cu ciocanul o bucățică de aliaj din vergeaua de lipit, cînd aceasta s-a topit, și se deplasează frecînd ciocanul în lungul liniei de lipit, pentru ca aliajul să se repartizeze uniform.

3. SUDAREA METALELOR

Sudarea este procedeul de îmbinare nedemontabilă a două piese metalice de aceeași compoziție sau de compoziție apropiată, aduse prin încălzire în stare plastică, cu sau fără adaos de metal, astfel încît cusătura cu părțile învecinate să alcătuiască o structură omogenă. Zona în care se realizează. îmbinarea se numește sudură. Sudarea asigură îmbinări rezistente și etanșe.

În funcție de starea de încălzire la care este adus materialul și de natura energiei utilizate în acest scop, procedeele de sudare se clasifică în două grupe: sudarea prin topire și sudarea prin presiune. Sudarea prin topire poate fi cu gaze sau cu arc electric.

În funcție de modul de execuție se deosebesc: procedee manuale și procedee mecanizate de sudat.

a. **Tehnologia sudării și tăierii cu gaze.** Acesta este procedeul de sudare prin topire, la care căldura se obține de la flacăra produsă prin arderea unui gaz combustibil, în amestec cu oxigenul sau cu aerul. Datorită aportului de căldură al flăcării, se topește atît materialul de bază cît și cel de adaos, obținîndu-se în această zonă de topire un material unitar, cu o compoziție apropiată de a materialului de bază.

Gazele folosite, de obicei, sînt oxigenul și acetilena, în care caz flacăra obținută se numește oxiacetilenică.

Principalele scule și utilaje folosite la sudarea oxiacetilenică sînt: butelia de oxigen, robinetul-ventil de închidere a buteliei de oxigen, butelia de acetilenă, prevăzută și ea cu un robinet-ventil sau generatoarele de acetilenă alimentate cu carbid (carbură de calciu) pentru producerea acetilenei, reductoarele de presiune pentru oxigen și acetilenă, trusele de sudare, suflaiurile pentru sudat și tăiat, furtunurile de cauciuc și diverse accesorii care se folosesc la operația de sudare (de exemplu, peria de sîrmă pentru curățarea metalului înainte de sudare, ciocanele ascuțite și periile pentru curățarea sudurii de zgură, acele pentru becurile de sudare și echipamentul de protecție).

Sudarea cu flacără oxiacetilenică se execută manual, respectîndu-se anumite metode și prescripții, pentru a obține lucrări de calitate.

Piesele de sudat se pregătesc în acest scop, curățindu-se în zonele de sudat cu peria de sîrmă. Mărimea becului pentru sudare se alege în funcție de grosimea materialului de sudat, iar sîrma de sudare se alege de aceeași compoziție ca și metalul de sudat. Sudarea se poate executa spre stînga sau spre dreapta.

La sudarea spre stînga, sensul de înaintare a sudurii este de la dreapta spre stînga, cu deplasarea sîrmei de adaos înaintea suflaiului. Flacăra este dirijată spre marginile nesudate, în sensul înaintării, iar cusătura urmează după suflai.

La sudarea spre dreapta sensul de înaintare al sudurii este de la stînga spre dreapta. Suflaiul se găsește situat înaintea sîrmei de adaos, cusătura realizîndu-se în urma sîrmei. Flacăra este îndreptată înspre cusătura realizată, suflaiul deplasîndu-se de la stînga spre dreapta.

Această metodă are o productivitate mai mare și un consum de gaze mai redus.

În funcție de grosimea materialului de sudat, cusăturile pot fi executate într-un strat sau în mai multe straturi; fiecare strat este format din unul sau mai multe rînduri.

Tăierea cu flacăra oxiacetilenică se execută după următoarea tehnologie:

— se încălzește puternic cu flacăra zona ce urmează a fi tăiată, pînă se ajunge la temperatura de topire a metalului;

— se oxidează intens cu ajutorul oxigenului suprafața metalului, apoi, succesiv, sînt încălzite și oxidate straturile următoare ale metalului, îndepărtîndu-se zgura;

— se curăță locul tăiat și, eventual, se prelucrează.

În timpul tăierii trebuie menținută flacăra de încălzire a suprafeței supuse tăierii și suflaiul de tăiat este deplasat cu o viteză constantă, astfel reglată încît tăierea să se producă fără o topire a marginilor materialului.

b. **Tehnologia sudării manuale cu arc electric.** Sudarea cu arc electric utilizează ca sursă de căldură arcul electric format între piesa de sudat și un electrod de sudură sub tensiunea electrică dată de un agregat.

La obținerea arcului electric, se pot folosi surse de curent continuu sau de curent alternativ.

Principalele materiale, scule și aparate folosite la sudarea manuală cu arc electric sînt: agregatele de sudare de curent continuu, denumite și convertizoare, transformatoarele de sudare, portelectrodul, numit clește-portelectrod, cablurile electrice de sudare și electrozii metalici care rînt de o mare varietate.

Pentru a se realiza o sudură de calitate, este necesar să se folosească un curent cu o intensitate corespunzătoare diametrului electrodului, învelișului acestuia, poziției sudurii și vitezei de sudare.

Arcul de sudare este amorsat printr-o atingere a electrodului de piesă, urmată de o retragere imediată; electrodul este menținut vertical sau ușor înclinat și se mișcă basculîndu-se pe o mică porțiune din piesa ce se sudează.

În cursul sudării, înclinarea electrodului față de verticală este de 15...20°, pentru electrozi de sîrmă cu înveliș subțire, și 20...30° în sensul deplasării, pentru electrozi cu învelișul gros. Arcul trebuie să fie cît mai scurt, iar mișcările care trebuie executate cu electrodul sînt:

— apropierea electrodului de baia de sudură, pe măsura topirii lui;

— înaintarea electrodului pe linia de sudură, în poziție înclinată, cu o viteză de înaintare care este în funcție de grosimea electrodului, intensitatea curentului și dimensiunile cordonului de sudură;

— o mișcare de oscilație transversală, față de sensul de înaintare, în arc de cerc scurt în zigzag, imprimată capătului electrodului.

Sudarea se execută formîndu-se straturi care reprezintă unul sau mai multe rînduri de sudură realizată la același nivel.

După realizarea unui strat de sudură, se îndepărtează cu ciocanul stratul de zgură și se curăță cu peria de sîrmă, pentru a se putea forma din nou arcul electric.

Electrodul este deplasat după diferite traiectorii, în funcție de adîncimea și lățimea sudurii care trebuie executată, de grosimea pieselor și de felul cusăturii.

Procesul de execuție a sudurii cu arc, respectiv manipularea cleștelui portelectrod fiind manuală, productivitatea este relativ mică, iar calitatea sudurii depinde de experiența și îndeminarea sudorilor. Aceste inconveniente se înlătură prin adoptarea mijloacelor și metodelor de sudare automată sau semiautomată.

D. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII ȘI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR SPECIFICE LUCRĂRILOR DE LĂCĂTUȘĂRIE

În afara măsurilor de tehnică a securității muncii caracteristice fiecărei operații de lăcătușărie în parte, în atelierele sau secțiile în care se execută aceste operații este necesar să se urmărească o îmbunătățire continuă a condițiilor de muncă și înlăturarea tuturor cauzelor ce pot genera îmbolnăviri profesionale sau accidentări.

Locurile de muncă trebuie bine iluminate și prin ventilare trebuie să se asigure condiții bune de lucru în special pentru operațiile de sudare și lipire.

Dispozitivele, agregatele și utilajele folosite pentru diferitele operații de lăcătușărie trebuie să fie în bună stare, verificate periodic de personalul de specialitate și echipate cu instrucțiuni de folosire, iar utilajele și dispozitivele acționate electric trebuie să fie legate la pămînt și la nul.

Pentru prevenirea și stingerea incendiilor, trebuie să se urmărească îndeaproape crearea tuturor condițiilor prevăzute în normele respective, în special în zonele unde se execută operații de sudare, lipire și încălzire la forjă în vederea îndoirii. Se va urmări ca zonele în care se execută operații de sudare să fie izolate, iar atmosfera din atelier sau secții să nu fie încărcată cu vapori de benzină sau cu gaze inflamabile. La terminarea lucrului se vor deconecta toate legăturile electrice de la prize și se vor evacua, în locuri anume stabilite, toate substanțele inflamabile sau cu pericol de explozie.

Mijloacele pentru combaterea incendiilor vor fi amplasate în locuri vizibile și, pe lîngă instructajul întregului personal pentru prevenirea și stingerea incendiilor, va exista în cadrul secției sau al atelierului o formație specializată în acest scop.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Precizați din ce materiale se execută șabloanele pentru trasare și care este rolul găurilor de control de pe șablon.
2. Folosindu-vă de figura V.2, descrieți tehnologia tăierii manuale a unei țevi.
3. Descrieți cum se execută tăierea unei țevi cu un clește cu role.
4. Indicați mișcările ce trebuie executate cu electrodul la sudarea manuală cu arc electric.

CAPITOLUL VI

TEHNOLOGIA DE PRELUCRARE ȘI ÎMBINARE A CONDUCTELOR EXTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ

A. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA TUBURILOR DE PRESIUNE DIN FONTĂ

1. TEHNOLOGIA DE PRELUCRARE

Tuburile de presiune din fontă se folosesc la conductele exterioare de apă care sînt montate direct în pămînt.

În vederea încadrării în traseul instalației, unele tuburi de pe traseu trebuie să fie scurtate, pentru realizarea lungimii din proiect a conductei.

Tăierea tuburilor de presiune din fontă se realizează cu o daltă specială, bine ascuțită, numită daltă în cruce, și un ciocan de 1,5...2 kg. Dalta în cruce, avînd muchia tăietoare orientată perpendicular pe lățimea dălții, realizează tăieturi prin crestături înguste, evitînd producerea de fisuri în pereții tubului.

Locul în care se execută tăietura se înseamnă pe tub cu creta și se marchează linia de tăiere pe circumferință, folosindu-se o fîșie de tablă subțire cu marginea rectilinie, care se înfășoară pe tub, perpendicular pe axa tubului. În timpul lovirii cu ciocanul, dalta se ține în poziție perpendiculară pe tub și numai în partea de deasupra tubului, rotindu-se și tubul. Linia de tăiere se parcurge de mai multe ori, pînă la desprinderea porțiunii tăiate.

2. TEHNOLOGIA DE ÎMBINARE

Îmbinarea tuburilor de presiune din fontă, cu mufă, se realizează introducînd capătul drept al unui tub sau piese de legătură în mufa celuilalt tub, iar etanșarea îmbinării se obține prin ștemuirea cu frînghie gudronată și plumb în șanțul săpat pe traseul conductei.

În vederea ștemuirii (fig. VI.1), se introduce în spațiul dintre tubul *1* și mufa *2* frînghia gudronată *3*, suficient de groasă și bine răsucită, îndesată uniform de jurîmprejurul tubului, după fiecare înfășurare, prin ajutorul ștemuitorului *4* pe 2/3 din adîncimea mufei.

După îndesarea frînghiei, în spațiul rămas se toarnă plumb topit (*5*), care se ștemuiește apoi mecanic sau manual; în acest scop, se confecționează în jurul tubului introdus în mufă o formă din lut. Pentru aceasta, se înfășoară la gura mufei, în jurul tubului, o frînghie mai groasă cu circa 3 mm decît spațiul dintre tub și mufă și cu circa 15 cm mai lungă decît circumferința tubului. Înainte de a o înfășura pe tub, se trece această frînghie de cîteva ori prin mînă, în care se ține strîns lut moale cu multă apă, iar capătul din afară al frînghiei este prevăzut cu nod sau cu un ochi deasupra tubului. Peste frînghia și capătul mufei se aplică lut plasticizat prin intermediul apei, sub forma

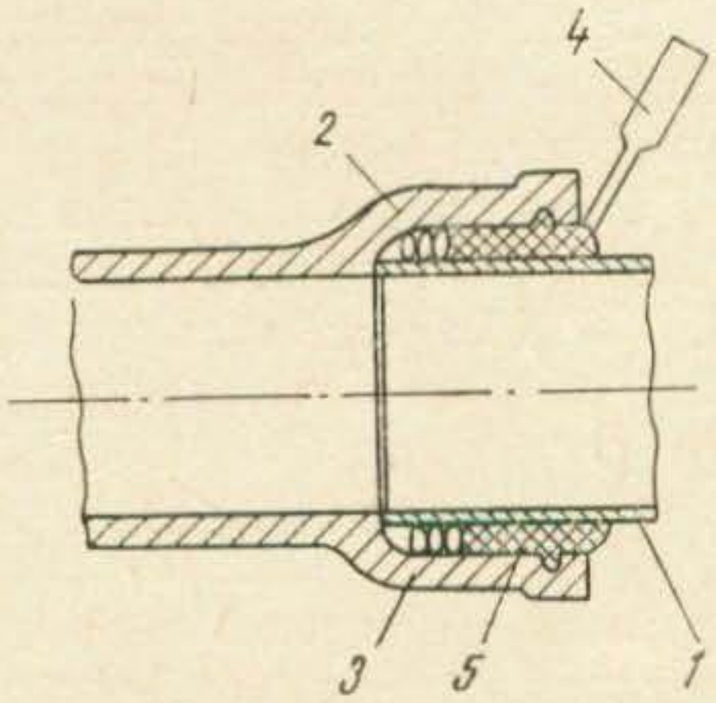


Fig.VI. 1. Ștemuirea tuburilor de presiune din fontă.

unui manșon bine presat. După aceasta se trage încet de capătul frînghiei cu nod sau ochi, în direcție tangențială la tub, pînă iese întreaga frînghie. Prin acest orificiu, căruia i se dă o formă de pîlnie, se toarnă cu o lingură, fără întrerupere, plumbul topit într-un ceaun, plumb, care pătrunde în canalul format și umple atît spațiul liber din mufă cît și canalul de sub lut. În cazul tuburilor de peste 400 mm diametru, în locul lutului, se folosește un cerc format din două bucăți de oțel cornier cu aripile egale cu mărimea spațiului dintre mufă și tub plus 5 mm, cele două semicercuri din cornier asamblîndu-se pe tub, la gura mufei, prin două șuruburi. Prin orificiul existent în partea superioară a cercului, după ce s-a îmbrăcat întregul cerc cu lut, se toarnă plumbul topit pînă iese afară. După răcirea plumbului, se ștemuiește cu ajutorul ștemuitorului acționat cu aer comprimat sau manual, cu ciocane de circa 2 kg.

Ca și în cazul frînghiei, se execută ștemuirea plumbului la început cu ștemuitoare mai subțiri și apoi mai groase, operație care se termină cînd plumbul care nu mai poate intra în mufă este refulat în afara mufei și în cele din urmă se desprinde sub forma unei calote în jurul tubului.

B. ÎMBINAREA TUBURILOR DIN AZBOCIMENT

Tuburile din azbociment se utilizează la execuția rețelelor exterioare cu diametrul nominal de 50...1 000 mm și pentru presiuni hidraulice de pînă la 10 daN/cm², atunci cînd terenurile respective nu sînt alunecătoare sau nu sînt supuse vibrațiilor.

Operațiile necesare îmbinării a două tuburi de azbociment sînt: montarea mufei pe tub și montarea tubului în mufă.

Tuburile cu diametrul nominal pînă la 125 mm inclusiv se îmbină cu ajutorul a două rîngi, iar cele cu diametrul de peste 200 mm, cu ajutorul dispozitivului pentru executarea îmbinărilor cu mufe de azbociment.

1. EXECUTAREA ÎMBINĂRII CU AJUTORUL RÎNGILOR

Mufa se montează pe tub cu ajutorul rîngilor ca în figura VI.2. Se introduce cu mîna mufa *1*, avînd în interior un inel de cauciuc *2*, pe ultimul tub *3* al conductei. Se bat vertical în pămînt cu un baros cele două rîngi *4*, lîngă mufă. Se apleacă rîngile pentru a se așeza piesa de lemn *5*, avînd secțiunea de circa 40×80 mm și lungimea corespunzătoare. Se presează mufa cu ajutorul rîngilor în sensul indicat pe figură, pînă cînd se simte că inelul de cauciuc a ajuns la pragul tubului situat la 70 mm de la capăt.

Dacă în timpul presării mufa nu-și menține coaxialitatea cu tubul, se slăbește acționarea asupra rîngilor și se așază piesa de lemn în mod corespunzător.

Tubul se montează în mufă conform figurii VI.3. Se introduce inelul de cauciuc *1* în canalul din mufa *2* și se apropie tubul *3* de mufă, apoi se bat rîngile *4* în pămînt, se așază piesa de lemn *5* și se acționează asupra rîngilor, pînă cînd se simte că pragul tubului a ajuns la inelul de cauciuc.

2. EXECUTAREA ÎMBINĂRII CU AJUTORUL DISPOZITIVULUI

Dispozitivul pentru executarea îmbinărilor la tuburile de azbociment este arătat în figura VI.4. Se introduce mufa *1*, avînd în interior un inel de cauciuc *2*, pe tubul *3*, care urmează să fie montat la conductă. Se așază plăcile de ghidare *4* și *5* și plăcile cu traverse *6* și *7*. Apoi, cu ajutorul

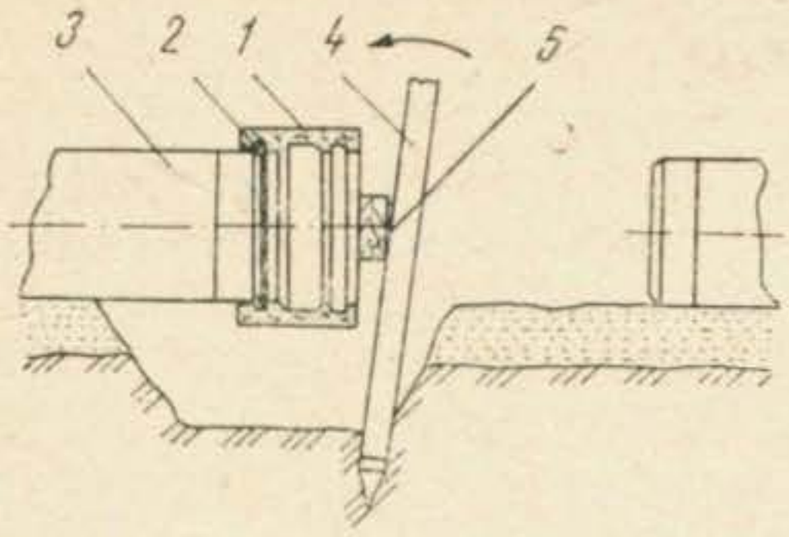


Fig. VI.2. Montarea mufei pe tubul de azbociment, cu ajutorul răngilor.

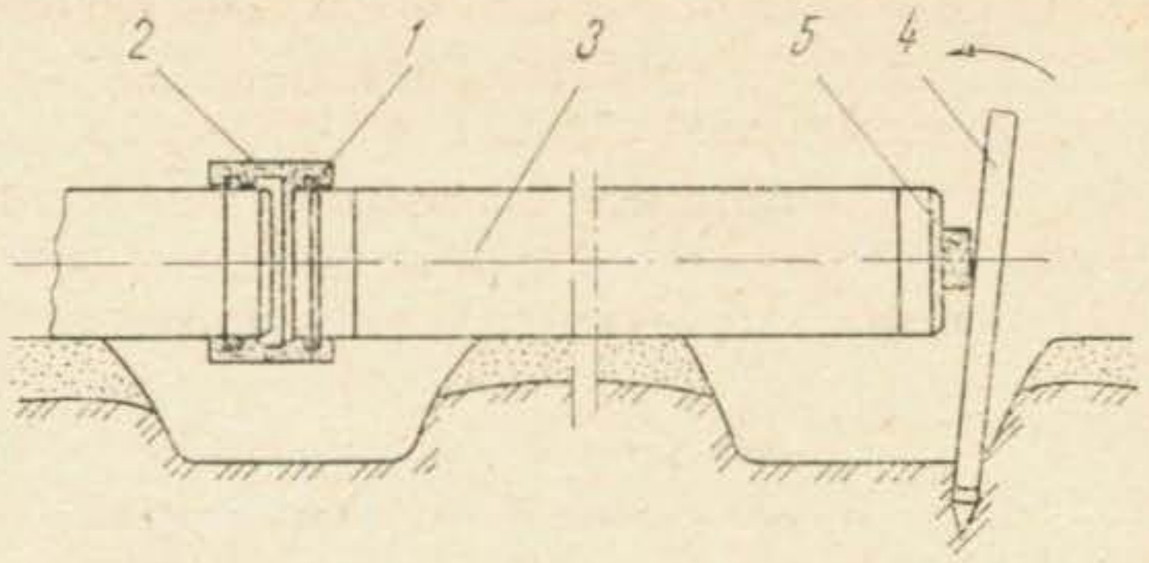


Fig. VI.3. Montarea tubului de azbociment în mufă cu ajutorul răngilor.

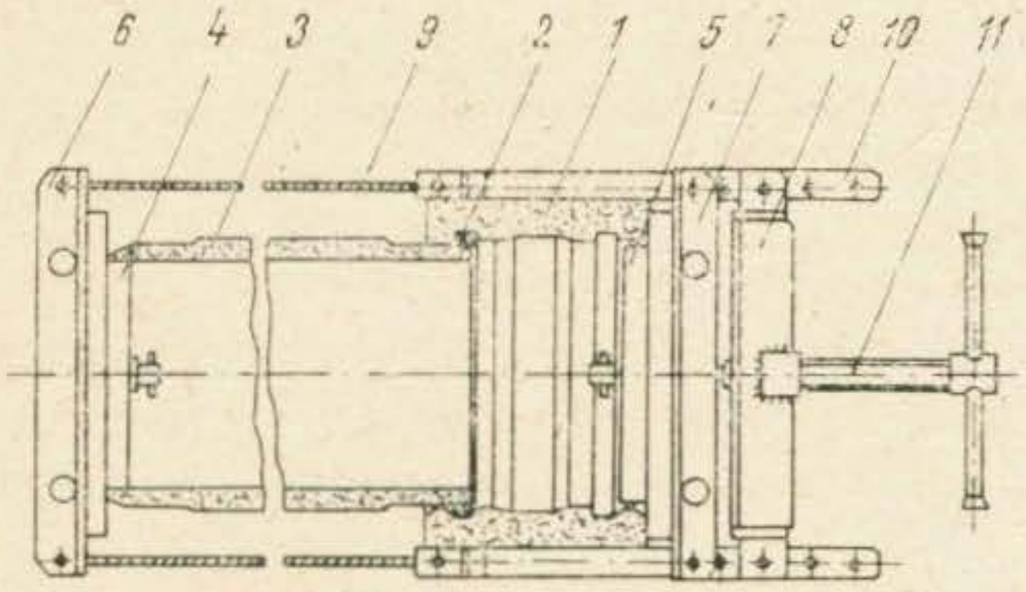


Fig. VI.4. Executarea îmbinării tuburilor de azbociment cu ajutorul dispozitivului.

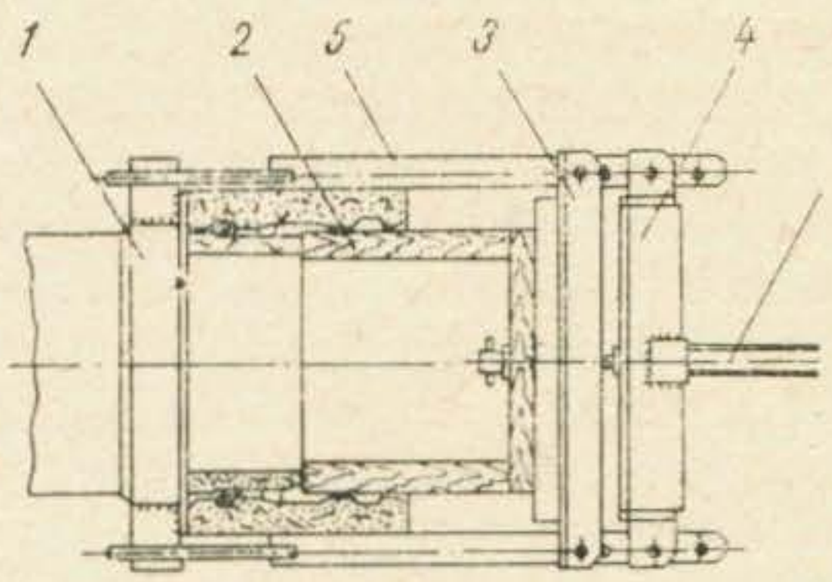


Fig. VI.5. Demontarea tubului de azbociment din mufă cu ajutorul dispozitivului.

traversei cu șurub *8*, se întind cablurile *9*, prin intermediul ecliselor de legătură *10*. Înșurubînd șurubul *11*, mufa este silită să alunece pe tub pînă cînd inelul de cauciuc ajunge la pragul tubului.

Dacă montarea mufei nu este corectă, atunci aceasta se demontează de pe tub conform figurii VI.5.

Se așază cele două semiinele *1* pe tub, sprijinite de mufă și se introduc în mufă proptindu-se de capătul distanțierului de lemn *2*, prins de placa cu traversa *3*. Apoi cu ajutorul traversei cu șurub *4* se trage de semiinelele *1* prin intermediul bridelor cu eclisă *5*; înșurubînd șurubul *6*, mufa este trasă de pe tub.

Tubul este montat pe mufa conductei conform figurii VI.6.

Piesele utilizate sînt aceleași ca în figura VI.5, afară de bridele cu eclise care se înlocuiesc cu eclisele de legătură *1*, cablurile *2* și bridele *3*.

Semiinelele se pun de data aceasta pe ultimul tub al conductei, sprijinite de mufa respectivă. Îmbinarea cu mufe de legătură cu flanșă, din fontă, se întrebuințează în general acolo unde îmbinările sînt vizibile, în cămine de vizitare etc.

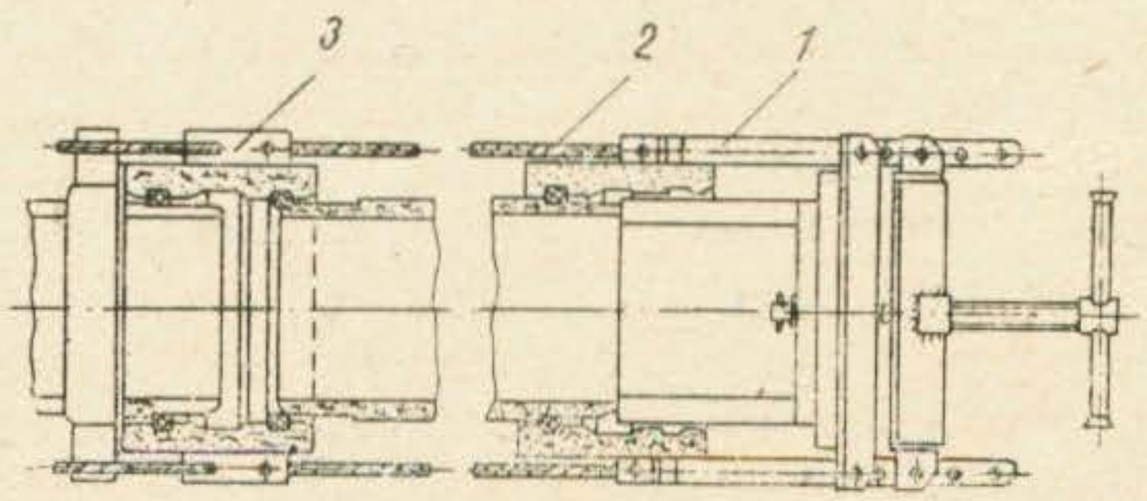


Fig. VI.6. Montarea tubului de azbociment în mufa conductei cu ajutorul dispozitivului.

C. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA ȚEVILOR DIN OȚEL PENTRU CONDUCTE EXTERIOARE

Conductele exterioare din țevi de oțel pentru alimentarea cu apă, se execută din țevi de oțel de instalații, filetate la capete, zincate sau în cazul unor diametre mai mari din țevi din oțel de construcții sau de conducte.

Prelucrarea și îmbinarea țevilor în vederea realizării unor conducte exterioare diferă la țevile filetate, față de țevile nefiletate, netede.

1. PRELUCRAREA ȚEVILOR

Tehnologia de prelucrare a țevilor din oțel (trasarea, tăierea, îndoirea și filetarea și sudarea) a fost prezentată în capitolul V.

În cazul țevilor de instalații zincate utilizate la rețelele exterioare, după operațiile de prelucrare (verificarea și eventual îndreptarea unor mici deformații survenite la transport și depozitare, în special la țevile de diametre mici; trasarea; îndoirea, dacă este cazul; tăierea sau debitarea și curățirea bavurilor rezultate din tăiere; filetarea), urmează operația de îmbinare care se realizează cu ajutorul unor piese de legătură, filetate la capete, denumite și fitinguri, sau piese de legătură denumite flanșe, în cazul unor conducte în canale vizitabile.

La țevile care se îmbină prin sudare, în locul filetării se execută operațiile de pregătire a capetelor țevilor și pieselor de legătură ce urmează a fi îmbinate. Operațiile de prelucrare a capetelor țevilor, respectiv teșirea capetelor după anumite unghiuri (în funcție de calitatea oțelului, de procedeul de sudare și de grosimea peretelui țevilor), se execută după fișe tehnologice și desene de execuție care precizează modul de executare, avînd în vedere că realizarea unei suduri de calitate este condiționată și de modul de pregătire a suprafețelor ce se vor suda.

2. ÎMBINAREA PRIN FITINGURI FILETATE

Tehnologia de îmbinare a țevilor prin fitinguri filetate are următoarea desfășurare a operațiilor;

— controlarea țevilor și a fitingurilor din punct de vedere dimensional și calitativ, în comparație cu prevederile proiectului;

— verificarea calității filetului și curățirea de bavuri și așchii;

— aplicarea pe filetul țevii sau al elementului cu filet exterior a unei șuvițe de cînepă cu firul lung, pornind de la a doua spiră a filetului, în direcția de înaintare a filetului, bine întinsă pe întreaga lungime a zonei filetate și de grosime egală;

— aplicarea cu pensula, peste cînepă, a unui strat subțire de miniu de plumb amestecat cu ulei de in fiert;

— înșurubarea fitingului pe capătul țevii astfel pregătit, la început cu mîna și în continuare prin strîngerea lui, pînă la refuz, cu un clește de țevi; în cazul a două țevi de același diametru, îmbinate printr-o mufă egală (fig. VI.7), la terminarea înșurubării între capetele țevilor din mufă trebuie să rămînă un spațiu de 2...3 mm;

— îndepărtarea surplusului de cînepă ce a rămas la capăt.

Cleștii, utilizați la înșurubarea fitingurilor pe țeavă și a țevilor cu armăturile, a fitingurilor cu armăturile la care se îmbină sau a fitingurilor între ele, pot fi:

— clește mops, la care distanța dintre fălcile de prindere se poate modifica prin mutarea șurubului de articulație;

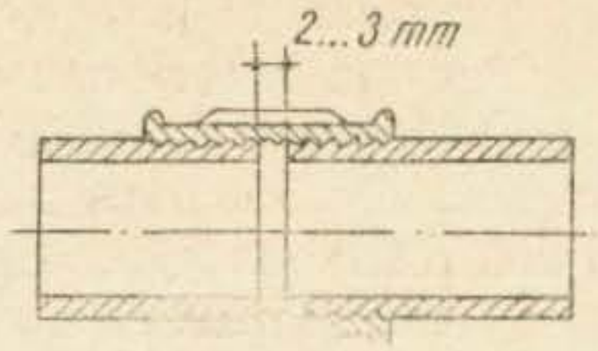


Fig. VI.7. Îmbinarea a două țevi printr-o mufă.

— clește universal sau clește cu șurub, a cărui deschidere se reglează prin rotirea mînerului;

— clește cu lanț, utilizat în special la conducte cu diametre mari;

— clește suedez, prevăzut cu fălci paralele, una din fălci fiind fixă și cealaltă mobilă; falca mobilă poate fi apropiată sau îndepărtată față de falca fixă, prin intermediul unui șurub.

3. ÎMBINAREA PRIN SUDARE

În vederea îmbinării prin sudare, capetele țevilor și ale fitingurilor trebuie să fie prelucrate pentru a se crea între cele două elemente care se îmbină rostul în care se sudează stratul de rădăcină și straturile următoare. Formele și dimensiunile rosturilor îmbinărilor sudate sînt stabilite în funcție de procedeul de sudare aplicat, calitatea oțelului și grosimea de perete, prin „Instrucțiunile tehnologice de sudare".

În cazul conductelor îmbinate prin sudare se folosesc fitinguri din oțel, de exemplu: *coturi din țeavă,* cu diferite raze de curbură și cu diferite unghiuri de deschidere; *curbe netede din țeavă; coturi și curbe executate din segmenți de țeavă; teuri cu ramificație egală sau redusă; reducții.*

Tehnologiile de sudare se referă la: pregătirea operației de sudare, execuția sudurii, controlul final al îmbinărilor, remedierea defectelor.

a. **Pregătirea operației de sudare.** Această pregătire constă din:

— studierea de către sudor a fișei tehnologice și a tehnologiei de sudare, aferente îmbinărilor ce urmează a se executa;

— verificarea aparatajelor și a dispozitivelor de sudare;

— verificarea calitativă a elementelor de conductă și a materialului de adaos, care poate fi sîrma de sudat în cazul sudării cu gaze sau electrozii de sudură, în cazul sudării electrice;

— verificarea dimensională a elementelor de conductă și a materialului de adaos;

— verificarea suprafețelor marginilor teșite ce urmează a se suda;

— verificarea coaxialității țevii și a abaterilor de la perpendicularitate față de axa țevii;

— asamblarea în vederea operației de sudură, prin suduri de prindere, care pînă la diametrul de 200 mm sînt în număr de trei, număr care se mărește pînă la opt cînd $D_n = 500$ mm.

Pentru rotirea țevilor în timpul asamblării se folosesc diferite dispozitive de rotire.

b. **Execuția sudurii.** Operația de sudare se începe numai după realizarea operațiilor de pregătire. Sudorii trebuie să fie testați în conformitate cu cerințele tehnice.

Mai întîi se verifică atent alinierea elementelor ce se sudează, apoi se execută primul strat de sudură, respectiv sudura de rădăcină, care are o

mare importanță pentru întreaga îmbinare; acest strat trebuie să fie pătruns uniform în interior și să nu aibă defecte.

La sudarea oxiacetilenică, la țevile cu diametre mici și cu grosimea de perete a țevilor sub 2 mm, sudurile de prindere în vederea asamblării se execută fără a folosi material de adaos, iar în funcție de mărimea conductei și de grosimea peretelui, se poate renunța la sudurile de prindere, trecîndu-se direct la operația de sudare. În timpul procesului de sudare, capătul sîrmei electrod este îndreptat continuu înspre baia de sudură, sub protecția flăcării oxiacetilenice. Sudarea trebuie executată fără întrerupere.

La sudarea cu arc electric, arcul electric este amorsat numai pe teșituri, iar arcul electric este stins la terminarea electrodului numai prin oprirea mișcării de avans a electrodului între baia de metal topit și nu prin ieșirea arcului pe suprafața laminată a țevii.

c. **Controlul final al îmbinărilor sudate.** Controlul final al îmbinărilor sudate se efectuează în primul rînd vizual și dimensional, pentru a se stabili dacă îmbinarea sudată corespunde datelor din proiect și normativelor. Zona din imediata vecinătate a sudurii trebuie să fie curată, lipsită de lovituri, ciupituri, urme de sudură, urme de amorsare a arcului electric.

După controlul vizual și dimensional, cînd „Instrucțiunile tehnologice de sudare" prevăd, se va efectua un control nedistructiv prin metodele indicate (radiații penetrante, control cu ultrasunete etc.).

d. **Remedierea defecțiunilor.** Defecțiunile constatate cu ocazia controlului se remediază de același sudor care a executat îmbinarea, cu același material de adaos.

4. ÎMBINAREA PRIN FLANȘE

Flanșele sînt elemente de instalații care asigură realizarea unor îmbinări demontabile la rețelele de conducte și asigură posibilitatea montării unor armături a căror capete sînt prevăzute cu flanșe.

a. **Flanșele folosite la conducte.** Flanșele ce se folosesc de obicei au formă rotundă. La rețelele exterioare de apă se folosesc flanșe rotunde plate, filetate, cînd se folosesc țevi și fitinguri filetate, sau nefiletate, cînd conductele din țevi sînt asamblate prin sudare. Dimensiunile caracteristice ale flanșei (fig. VI.8, *a*) sînt diametrul nominal D_n, corespunzînd diametrului nominal al țevii la care se îmbină, diametrul exterior d_1, diametrul cercului pe care sînt axele găurilor d_2, diametrul găurilor d_3 și grosimea b. Flanșele se execută din oțel, iar numărul găurilor este de patru sau multiplu de patru.

Asamblarea flanșelor perechi se realizează cu șuruburi (fig. VI.8, *b*), astfel: la capătul filetat al șurubului *1* se montează piulița *2*, iar între flanșă și piuliță se montează inelul de siguranță (șaiba) *3*.

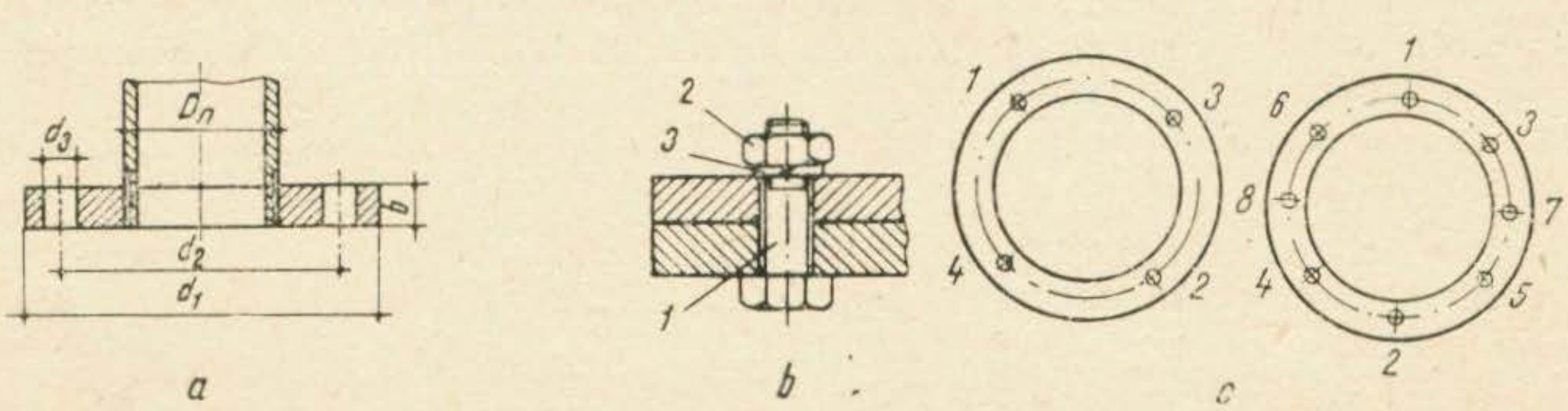


Fig. VI.8. Flanșe plate rotunde.

b. **Tehnologia îmbinării prin flanșe.** Îmbinarea prin flanșe trebuie să țină seama de o serie de condiții, pentru ca să rezulte o îmbinare corespunzătoare.

Astfel, flanșele pereche, în vederea asamblării între ele prin șuruburi, trebuie să fie supuse în prealabil următoarelor verificări;

— verificarea perpendicularității flanșelor față de axa longitudinală a elementului pe care sînt montate;

— asigurarea coaxialității orificiilor centrale și a găurilor de introducere a șuruburilor;

— controlul netezimii suprafețelor de contact a flanșelor pereche, degajarea și curățirea suprafețelor de etanșare;

— verificarea filetului șuruburilor și ale piulițelor, printr-o atentă examinare, și înșurubarea fără ungere cu ulei a piuliței pe șurub.

După executarea acestor operații de pregătire, urmează desfășurarea operațiilor de montaj.

Elementele de conductă (țevi, fitinguri, armături) care au la capăt flanșe sînt așezare coaxial cu elementele cu flanșă cu care se îmbină; orificiile interioare și găurile pentru șuruburi trebuie să coincidă.

Șuruburile se introduc în găurile din partea de jos a flanșelor și din părțile laterale dinspre jumătatea inferioară, fără a se strînge.

În faza următoare se introduce garnitura între flanșe, iar după această operație se introduc și celelalte șuruburi în găurile flanșelor.

Piulițele se strîng în diagonală (în ordinea indicată în figura VI.8, *c*), treptat și progresiv cu aceeași forță de strîngere, utilizîndu-se diferite tipuri de chei sau dispozitive mecanizate, acționate electric sau pneumatic.

La montarea piulițelor în șuruburi trebuie îndeplinite următoarele condiții:

— suprafața frontală de contact a piuliței trebuie să fie perpendiculară pe axa filetului;

— piulița trebuie să se înșurubeze cu mîna pînă la locul de contact, dar nu prea ușor; piulițele se încearcă fără ungere cu ulei;

— laturile piuliței trebuie să fie curate și în bună stare, fără lovituri sau bavuri.

Piulițele nu se strîng de prima dată complet. La început se strîng toate piulițele, pînă la locul de contact cu suprafața flanșei, urmărindu-se cu atenție ca garnitura să fie menținută la poziția corespunzătoare; apoi se strîng din nou piulițele și în final se strîng piulițele, cu toată forța, în cruce, în ordinea arătată în figura VI.8, *c*. Între piuliță și suprafața exterioară a flanșei se montează șaibe sau alte dispozitive care au rolul de a împiedica deșurubarea.

Pentru o bună asamblare, piulițele și șuruburile trebuie să îndeplinească următoarele condiții;

— să aibă filetele corect executate, atît ca formă și dimensiuni, cît și calitativ;

— să nu prezinte lovituri sau alte deformații, atît în părțile filetate cît și în rest, deoarece fețele de așezare a capetelor șuruburilor și piulițelor trebuie să fie curate și perpendiculare pe axa elementului;

— corpul șurubului nu trebuie să prezinte fisuri sau alt defect, deoarece el este elementul de rezistență;

— axa șurubului trebuie să fie perpendiculară pe suprafața flanșei în care este înșurubat.

D. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII ȘI DE PREVENIRE A INCENDIILOR, SPECIFICE LUCRĂRILOR DE PRELUCRARE ȘI ÎMBINARE A CONDUCTELOR EXTERIOARE

1. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII

La executarea conductelor exterioare, pentru evitarea accidentărilor este necesar să se respecte următoarele măsuri:

— nu se folosesc scule, unelte sau dispozitive defecte;

— cheile și alte scule care prezintă deformații sau decalibrări nu se folosesc, fiind interzisă adăugarea de plăcuțe sau de alte obiecte metalice între fălci, deoarece la aplicarea efortului pot sări provocînd accidente;

— menghinele sau alte dispozitive de fixare vor fi bine montate pe bancul de lucru, vor avea fălcile intacte și se vor strînge cu șuruburi, astfel încît să poată asigura muncitorului o poziție comodă de lucru.

— la clești sau alte scule prevăzute cu articulații se va urmări ca acestea să fie strînse la articulație, astfel încît să nu producă frecări mari, dar nici să aibă jocul prea mare;

— la filetarea țevilor, primele rotații ale clupelor se execută încet, cu atenție, verificînd dacă bacurile au strîns bine țeava, pentru a nu se produce accidente prin scăparea bruscă a clupei de pe capătul țevii;

— la executarea topirii plumbului și la turnarea plumbului în cazul îmbinărilor la tuburile de presiune din fontă se va purta echipament de protecție, pentru a se evita provocarea arsurilor (ochelari, șorț, mănuși, jambiere);

— la strîngerea cu cheia a îmbinărilor prin șuruburi, se vor verifica atent cheile, pentru a nu avea crăpături, deformații sau decalibrări;

— la sudare se va purta întregul echipament prevăzut în normative (ochelari, mănuși, șorț, mască etc.);

— la manipularea materialelor se vor purta mănuși de protecție;

— la îmbinarea în șanț a țevilor sau tuburilor din fontă sau azbociment se vor purta căști de protecție, pentru a se evita accidentările prin cădere de corpuri de pe malul șanțului;

— la tăierea tuburilor de presiune din fontă cu dalta și ciocanul, pentru amortizarea șocului din lovituri, tubul se așază pe un strat de nisip sau pe pămînt și se fixează cu două pene, evitînd rostogolirea în timpul lucrului;

— topirea se execută în vase speciale la o distanță suficientă față de șanț, pentru a evita orice posibilitate de scurgere accidentală peste muncitorii care lucrează la îmbinări;

— tăierea tuburilor de azbociment se execută cu ferăstraie pentru lemn, sprijinind tuburile, pentru a nu se rostogoli în timpul lucrului, și segmentul tăiat, pentru a nu cădea peste picioarele muncitorilor;

— la îmbinarea tuburilor de azbociment de diametru mare, se va evita centrarea tuburilor cu mîna, aceasta realizîndu-se cu pîrghii de lemn special construite;

— la tragerea mufei peste îmbinare se va verifica starea dispozitivelor folosite;

— la executarea unor operații cu mijloace mecanizate (tăiere, polizare, filetare), pe lîngă echipamentul de protecție, se va verifica de către personalul

de specialitate (mecanici, electricieni) starea utilajului din punct de vedere mecanic și electric, starea și integritatea cablurilor electrice la dispozitivele acționate electric și legăturile de protecție la motorul electric.

2. MĂSURI DE PREVENIRE A INCENDIILOR

La execuția conductelor exterioare, pericolul de producere a incendiilor este mai mic deoarece, în general, se lucrează în exterior și cu materiale neinflamabile, cu excepția lucrărilor de sudură la care trebuie luate măsurile necesare de evitare a oricărei posibilități de generare a unui incendiu, prin eliminarea materialelor inflamabile din zona de lucru.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Prezentați tehnologia de execuție a ștemuirii a două tuburi de presiune din fontă, folosindu-vă de figura VI.1.
2. Descrieți tehnologia îmbinării tuburilor din azbociment cu ajutorul dispozitivului din figura VI.6.
3. Enumerați, în ordinea de desfășurare, fazele pregătirii operației de sudare.
4. Indicați care este ordinea de montare a șuruburilor și strîngerea piulițelor la o flanșă cu 8 șuruburi.

CAPITOLUL VII

TEHNOLOGIA DE MONTARE A CONDUCTELOR EXTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ A CLĂDIRILOR

A. TRASAREA ȘI SĂPAREA ȘANȚURILOR PENTRU CONDUCTE EXTERIOARE

Toate conductele exterioare de alimentare cu apă a clădirilor, indiferent de materialul din care se execută, se montează în pămînt la anumite adîncimi, pentru a fi protejate atît de îngheț, cît și de eventualitatea unor deteriorări datorită circulației și vibrațiilor ce se transmit de mijloacele grele de circulație de la suprafața solului.

1. TRASAREA ȘANȚURILOR

Pe teren, traseul conductei se materializează la suprafața terenului în conformitate cu proiectul de execuție a conductei care include, pentru ansamblul conductei, toate desenele prin care se materializează atît axa conductei cît și cotele la care se montează. În funcție de aceasta, după executarea lucrărilor pregătitoare pe terenul sub care se va amplasa conducta (defrișare, desfacerea îmbrăcămintii de rezistență și protecție a străzilor, îndepărtarea stratului vegetal), se trasează pe teren, prin procedee topometrice, axa longitudinală a conductei, care se materializează prin țăruși metalici de inventar, bătuți și cotați.

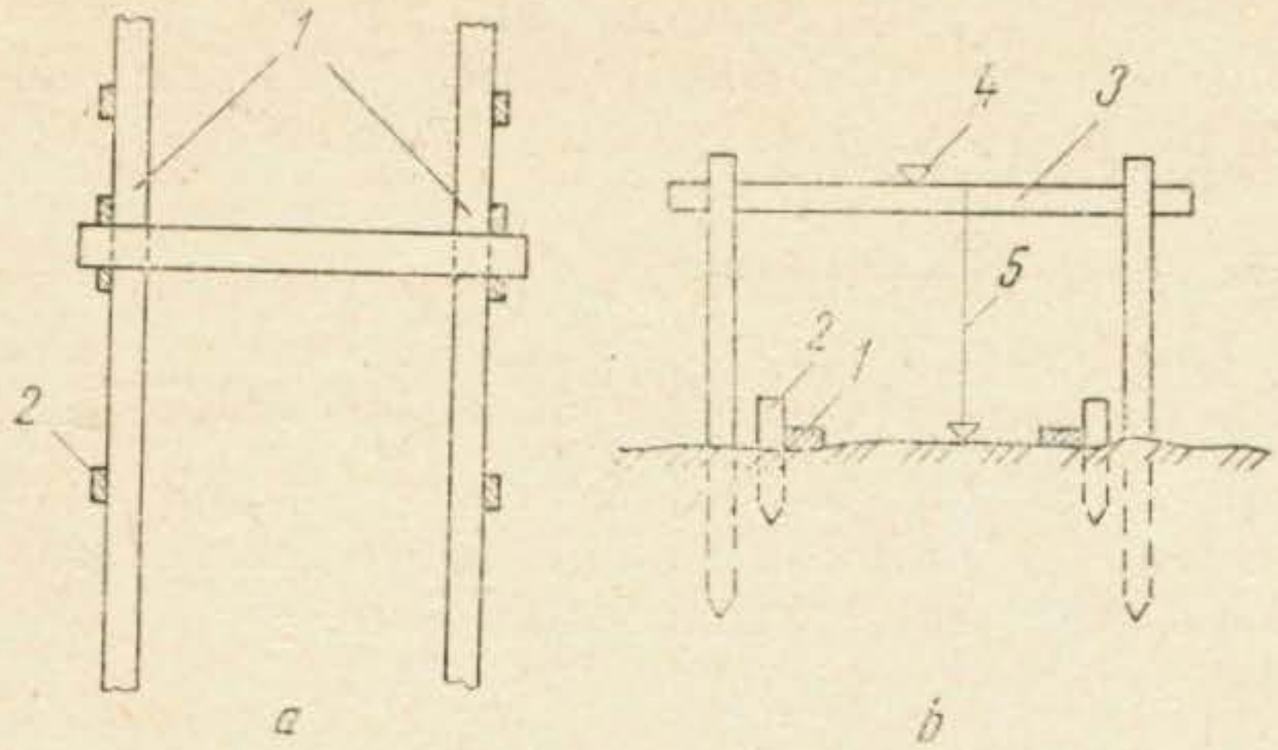


Fig. VII.1. Trasarea șanțului pentru conducte exterioare.

Pentru trasarea marginilor laterale ale șanțului, se folosesc scîndurile de trasare *1* fixate prin țăruși *2* (fig. VII.1, *a* și *b*) materializînd conturul săpăturii pentru șanțul în care se montează conducta. Scîndurile de trasare sînt fixate la intervale de 100 m, numai pentru delimitarea lățimii șanțului, după ce axa conductei a fost jalonată prin țăruși.

Pe traseul viitoarei conducte, avînd conturul determinat prin scînduri, se fixează caprele *3* (fig. VII.1, *b*) pe care se materializează axa conductei prin sîrmele *4* întinse între capre. Caprele sînt fixate la marginea șanțului dincolo de scînduri, la anume distanță, pe întreaga porțiune pentru care s-a trasat conturul șanțului. Prin mijloace topometrice se stabilesc cotele, respectiv înălțimea capr elor față de teren. În timpul execuției săpăturii, se întind firele de sîrmă între reperele de pe capră și cu ajutorul firului cu plumb *5* sînt coborîte pe fundul gropii punctele reperate prin intersecție, verificîndu-se în acest mod cota săpăturii.

2. SĂPAREA ȘANȚURILOR PENTRU REȚELELE EXTERIOARE

După ce s-au executat lucrările de trasare a conturului șanțului și după o ultimă verificare a corectitudinii trasajului și a elementelor care materializează atît limitele șanțului (scînduri fixate prin țăruși), cît și axa longitudinală a șanțului și reperele de verificare a adîncimii săpăturii (capre), se trece la executarea săpăturii.

Săpătura cuprinde următoarele operații: *execuția săpăturii, sprijinirea pereților șanțului săpat,* împotriva surpării și *evacuarea apei din șanț* în timpul săpăturii și pînă la terminarea ei.

Adîncimea săpăturii este indicată în proiectul de execuție al conductei și întotdeauna este situată peste limita de îngheț a terenului; prin aceasta se evită atît mișcarea conductei datorită variațiilor de volum ale pămîntului de umplutură din jurul conductei, cît și eventualitatea înghețării apei din conductă. Sprijinirea pereților șanțului se alege în funcție de adîncimea de montare și de natura terenului, iar apa este evacuată cînd se întîlnesc straturi freatice.

Cînd adîncimea săpăturii este mai mare de 2 m, pămîntul săpat se evacuează din săpătură prin aruncarea lui mai întîi pe niște platforme intermediare, amplasate pe verticală între fundul săpăturii și suprafața terenului la înălțimi de 1,75 m una de alta și, în final, la o distanță de cel puțin 0,5 m de marginea gropii de fundație. Cînd conducta nu se montează imediat după executarea săpăturii, săpătura se oprește înainte de a se ajunge la cota din proiect, la o distanță ce variază de la 10 la 50 cm, în funcție de natura terenului. În acest mod se păstrează caracteristicile pămîntului sub conductă, pînă la pozarea conductei și astuparea șanțului; în caz contrar, suprafața fundului săpăturii

s-ar putea deteriora datorită ploilor, înghețului-dezghețului etc., chiar înainte de montarea conductei, și în final, cota de montare, se poate modifica și nu mai corespunde cu prevederile proiectului, datorită terenului degradat.

Indiferent de mijlocul mecanizat utilizat la realizarea șanțului, ultimul strat de la fundul șanțului, respectiv ultimii 20...30 cm deasupra cotei din proiect, se sapă manual, pentru a se realiza o suprafață netedă, la cotele exacte și cu pantele respective.

Profilele șanțurilor pentru conducte amplasate sub trotuare sau sub partea carosabilă a străzii sînt prezentate în figura VII.2, după cum se amplasează sub trotuare sau în partea carosabilă a străzii. Axa șanțului se va amplasa la o distanță minimă de 3 m de la aliniamentul clădirilor. Întotdeauna, cînd rețeaua de apă potabilă se intersectează cu canale de apă menajeră sau industrială, sau cînd acestea sînt apropiate cu mai puțin de 3 m de aceste canale, șanțul pentru rețeaua de apă potabilă se va așeza mai sus, respectîndu-se însă condiția de a se realiza adîncimea minimă de protecție contra înghețului.

Săpătura șanțurilor va fi începută numai după ce se va cunoaște precis dacă mai există alte instalații subterane în zona respectivă și locul unde se află acestea, precum și măsurile ce trebuie luate la săparea în apropierea lor. În apropierea conductelor de apă cu mare presiune și a conductelor de gaz, trebuie să se lucreze cu multă grijă sub supravegherea conducătorului tehnic al lucrării. Săpăturile în apropierea cablurilor electrice subterane aflate sub tensiune se vor executa numai după întreruperea curentului electric.

Bolovanii rezultați din desfacerea pavajului vor fi înlăturați de la marginea șanțului pe o distanță de cel puțin 50 cm, spre a evita căderea lor în șanț. De asemenea, pe ambele maluri ale șanțului pavajul se desface pe o lățime cu 20 cm mai mare (într-o parte și alta), decît lățimea șanțului.

B. MONTAREA CONDUCTELOR DE PRESIUNE DIN TUBURI DE FONTĂ

Tuburile din fontă sînt transportate pe traseul conductei și depozitate pe unul din malurile șanțului, respectiv pe malul pe care nu este depozitat pămîntul rezultat din săpare, la o distanță de cel puțin 70 cm de marginea șanțului. Tuburile sînt așezate pe traverse sau dispozitive special executate pentru susținerea tuburilor și care nu permit rostogolirea lor; în cazul așezării pe traverse sau pe lemn rotund (bile), se vor lua măsuri împotriva rostogolirii tuburilor.

După așezarea tubului pe dispozitivul de susținere, se controlează atent, atît vizual cît și prin lovituri ușoare aplicate cu un ciocan, con-

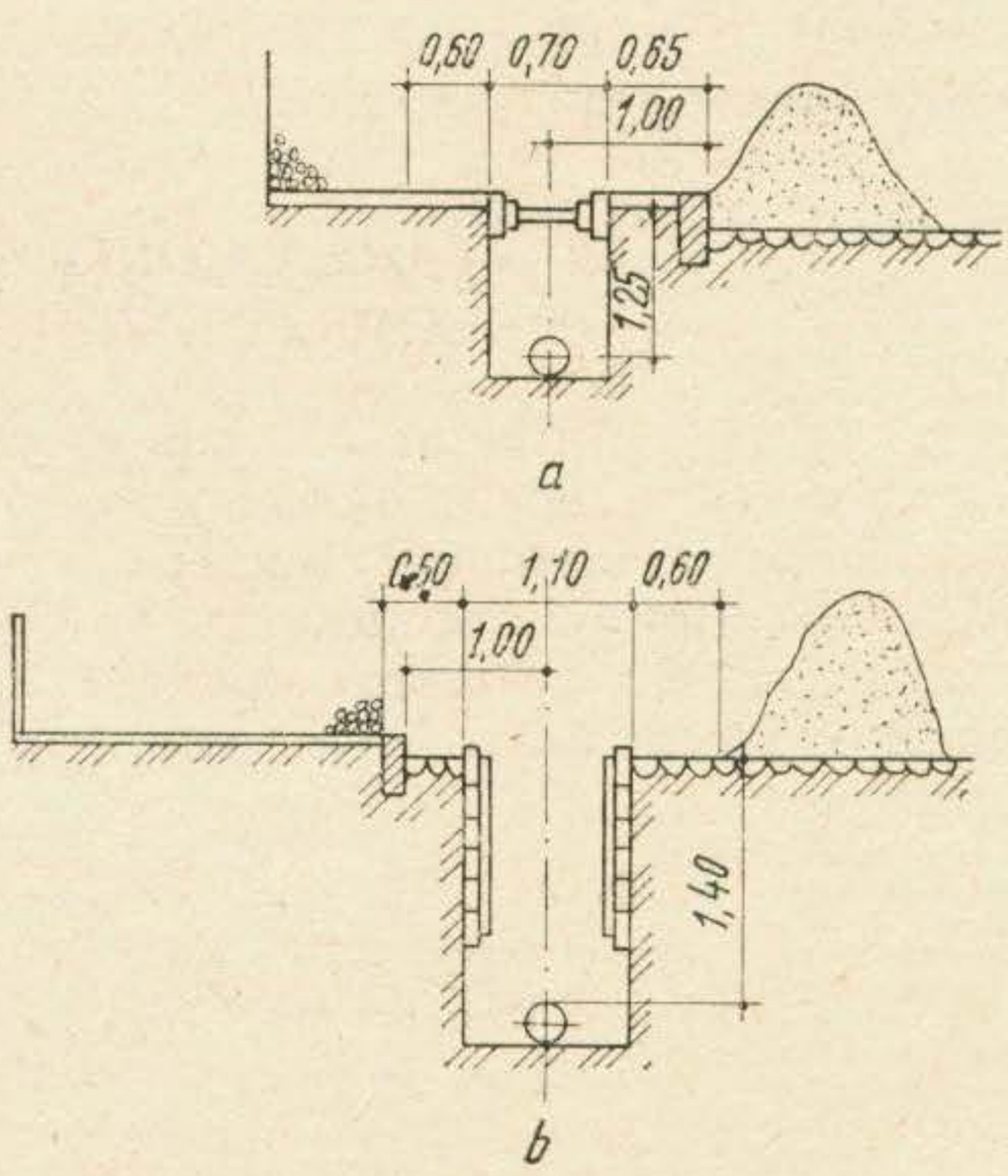


Fig. VII.2. Șanțuri pentru conducte:
a — amplasate sub trotuare; *b* — amplasate sub partea carosabilă a străzii.

statîndu-se dacă nu există o fisură sau un defect de fabricație. În eventualitatea constatării unor defecțiuni pe o anumită porțiune (de exemplu porțiuni fisurate), se trece la tăierea porțiunilor respective, iar în locul rămas între două capete de tub fără mufă se va monta o mufă dublă din fontă, de același diametru ca și conducta. După această verificare, se elimină din interiorul tubului diferitele materiale adunate în urma depozitării, transportului și manipulării (pămînt, nisip, pietriș, așchii etc.), astfel ca tuburile înaintea coborîrii în șanț să fie fără nici un fel de corp străin în interior.

După executarea lucrărilor de pregătire și nivelare a fundului șanțului la cota finală, cu respectarea pantelor din proiect, în locurile unde urmează să fie amplasate mufele de la capătul tubului, se execută pe fundul șanțului gropi cu latura 0,8...1,0 m și de 0,4...0,5 m adîncime, în vederea creării condițiilor pentru ștemuire. Apoi se așterne un pat de nisip de circa 10 cm grosime pe întreg fundul șanțului.

Tuburile sînt coborîte în șanț unul cîte unul, cu diferite mijloace, în funcție de diametrul, respectiv greutatea lor; mecanizat tuburile sînt coborîte cu macarale, trolii sau trepiede acționate manual, iar manual sînt coborîte numai tuburile de diametre mai mici, respectiv cu greutate mai mică, utilizîndu-se funii de diametre și cu rezistența corespunzătoare greutății tuburilor.

Tuburile sînt așezate în șanț cu mufele înspre amonte. După ce s-a pozat în șanț un tronson format din mai multe tuburi cu capetele apropiate, se trece la operația de introducere a capătului drept a unui tub în mufa tubului montat anterior și se continuă astfel pentru întregul tronson. Capătul drept se introduce în mufă pe întreaga lungime a mufei, așa cum s-a arătat în figura VI.2 la descrierea operației de îmbinare a tuburilor. După așezarea tuburilor pe întregul tronson, se trece la *operația de centrare*, adică se urmărește ca axele tuburilor să fie situate în prelungire, iar spațiul inelelor din mufă, din jurul capătului introdus, să fie uniform. În acest scop, se introduc provizoriu, în spațiul dintre mufă și tub, bucăți de lemn, șpițuri sau dălți metalice. După centrare, se așază pămînt pe tuburi, pentru a nu se deplasa în cursul execuției îmbinării, rămînînd dezvelite numai mufele, și se trece la execuția operației de îmbinare prin ștemuire.

C. MONTAREA CONDUCTELOR DIN TUBURI DE AZBOCIMENT

Tuburile din azbociment prezintă față de tuburile de presiune din fontă sau de țevile din oțel următoarele avantaje: sînt mai ieftine, mai ușoare, au rezistență mai mare la îngheț și dezgheț, se dilată și se contractă mai puțin, au conductivitate termică mai mică, iar curentul electric nu are influență asupra lor. Aceste tuburi sînt însă fragile, nerezistînd la lovituri și vibrații chiar de intensitate redusă; rezistența lor mecanică este, de asemenea, relativ mică.

Operațiile de transport și de depozitare a tuburilor din azbociment pe malul șanțului trebuie să fie efectuate cu multă atenție: astfel manipularea lor trebuie să fie realizată cu mișcări lente, ca și așezarea pe dispozitivele de susținere așezate pe marginea șanțului. În cazul mijloacelor mecanizate (trolii, automacarale) pentru încărcarea și descărcarea din mijloacele de transport a tuburilor ca și pentru lansarea lor în șanț, se vor utiliza dispozitive construite special pentru prinderea tubului de ambele capete, dispozitive care se prind la cîrligul macaralei sau al troliului.

Fiecare tub este verificat foarte atent și după ce se curăță în interior se recomandă a se proba chiar pe teren la etanșeitate și rezistență; presiunea de încercaie a fiecărui tub este aceeași cu presiunea de încercare a rețelei. Cînd condițiile de pe teren nu permit amenajarea unei stații de probare, este necesar ca această probă să fie efectuată la standul de probare al depozitului, înainte de a se expedia la locul de montare.

Fundul șanțului pe care se montează conducta este amenajat în acest scop, așternîndu-se un pat de nisip de 10...20 cm grosime, care se compactează cu maiul. Dacă terenul nu este stabil, se execută un radier din beton sau se pun cărămizi pe care se montează conducta.

D. MONTAREA CONDUCTELOR DIN ȚEVI DE OȚEL

În situația conductelor executate din țevi de instalații zincate, în general pînă la D_n (diametrul nominal) ce nu depășește 100 mm (4″), țevile nu se mai izolează. La țevile negre (indiferent de tip) care sînt utilizate la conducte cu diametre ce depășesc gama de fabricație a celor zincate, se iau măsuri speciale de protecție anticorosivă în exterior și în interior.

Țevile sînt protejate anticorosiv pe toată lungimea, cu excepția unor zone adiacente locului unde se realizează îmbinarea, a circa 20 cm de la capetele țevilor.

Operațiile de protecție anticorosivă se execută în stații de izolare specializate, amplasate în afara locului de montare a conductei.

Montarea conductelor din țevi de oțel prezintă avantajul că asigură o productivitate ridicată în execuție datorită faptului că:

— îmbinarea țevilor (indiferent dacă este prin fitinguri filetate, prin flanșe sau prin sudare) se realizează cu mult mai repede în comparație cu durata îmbinărilor la tuburile din fontă sau azbociment;

— lungimea țevilor ce se utilizează este mult mai mare în comparație cu lungimea tuburilor de presiune din fontă cu mufe sau a celor din azbociment, reducîndu-se mult numărul de îmbinări necesare;

— asamblarea conductelor se execută la suprafață, prin înșurubare în cazul țevilor filetate, iar la țevile netede prin sudare, în tronsoane a căror lungime variază (în funcție de diametrul nominal, de grosimea pereților și de mijloacele de lansare de care dispune unitatea de execuție) de la 50 m pînă la peste 100 m. După lansarea în șanț, tronsoanele sînt îmbinate între ele la poziție.

Tehnologia de execuție se desfășoară prin realizarea succesivă a următoarelor operații:

— săparea șanțului, manual sau mecanizat;

— transportarea și așezarea pe malul șanțului a dispozitivelor și rolelor de sprijin, dispozitivelor, agregatelor, utilajelor și uneltelor de execuție a îmbinării și montajului;

— așezarea pe teren nivelat, de aceeași parte a șanțului, a dispozitivelor de sprijinire și rotire a țevilor;

— transportarea elementelor de conductă și așezarea lor pe rolele de sprijin și de rotire, țevile avînd prelucrate capetele și fiind izolate, cu excepția porțiunilor din zonele de îmbinare;

— executarea îmbinării prin piese filetate, în cazul țevilor filetate și prin sudare, în cazul țevilor netede, realizîndu-se tronsoane de țeavă cu lungimile stabilite în funcție de mijloacele de lansare existente. Sudarea se poate executa

manual, semiautomat sau automat, prin rotirea tronsonului, utilizîndu-se în acest scop și paturi cu role antrenate;

— controlul și verificarea îmbinărilor sudate, conform metodelor de verificare prevăzute în proiectul de execuție a conductei și executarea probelor de presiune și etanșeitate prevăzute în normativele legale, la fiecare tronson;

— verificarea șanțului și a patului de așezare a conductei, în vederea lansării tronsonului; verificarea pereților, în vederea eliminării oricărei posibilități de prăbușire, și verificarea patului și a pantei respective; nivelarea și curățarea fundului șanțului;

— verificarea, așezarea la poziție și manevrarea dispozitivelor de lansare a tronsoanelor — macarale-trepied, lansatoare de conducte, macarale speciale etc., precum și a tuturor dispozitivelor folosite în vederea lansării — chingi late (pentru a nu se degrada izolația), funii, cabluri, clești, răngi etc.;

— izolarea după probe și a restului de porțiuni de conductă neizolate din zona îmbinărilor;

— executarea manevrei de coborîre în șanț sub conducerea șefului formației de lucru, sincronizîndu-se toate fazele. Refacerea eventualelor izolații degradate în urma manevrelor de lansare în șanț și asigurarea axialității conductei în plan orizontal și vertical;

— acoperirea cu pămînt a conductei, cu excepția capetelor tronsoanelor la care urmează a se executa îmbinarea prin sudură la poziție. Se va avea în vedere ca primul strat peste conductă să fie pus manual și bătătorit bine, dar cu grijă, pentru a se evita degradarea izolației. În continuare, astuparea șanțului și baterea pămîntului se execută cu mijloace manuale sau mecanizate (buldozere, maiuri mecanice etc.);

— asamblarea prin sudare a tronsoanelor de conductă se execută la temperatura indicată în proiect, pentru a se preîntîmpina apariția unor tensiuni suplimentare în conductă. În punctele unde se execută sudarea la poziție, sau unde sînt intercalate armături sau piese speciale, șanțul este adîncit și lărgit la dimensiuni care să permită sudorului executarea tuturor manevrelor pentru asigurarea poziției necesare unor suduri de bună calitate;

— executarea probei hidraulice a întregii conducte sau a întregului tronson, după executarea sudurilor la poziție și a intercalărilor;

— executarea izolărilor în zona îmbinărilor sau în zonele deteriorate;

— acoperirea cu pămînt și bătătorirea pămîntului pe porțiunile de șanț pentru sudurile la poziție.

E. EFECTUAREA PROBEI DE ETANȘEITATE LA CONDUCTELE EXTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI A UNOR LUCRĂRI DUPĂ MONTAREA CONDUCTEI

După finalizarea lucrărilor de montare a conductei, sau după executarea unui tronson (în cazul conductelor de lungimi mai), înaintea lucrărilor de umplere a șanțului cu pămînt și de refacere a pavajului, se execută, pe întreaga conductă sau pe tronsoane, proba de rezistență și etanșeitate. Încercările se execută numai după ce întregul tronson ce urmează a se proba a fost acoperit cu un strat de pămînt de cel puțin 30 cm grosime, pentru a solidariza conducta, lăsîndu-se complet libere, de jur împrejur, pe o distanță de circa 20 cm, de ambele părți, numai îmbinările.

Probarea se realizează utilizîndu-se o pompă de probare acționată manual, prevăzută cu manometru care se racordează la tronsonul supus probării pe la capătul cel mai de jos, pentru a se evacua aerul și, în final, ambele capete ale tronsonului sînt obturate etanș, prin piese de închidere (dopuri, căciuli sau flanșe oarbe plane), în cazul conductelor din fontă sau din azbociment, capace filetate în interior, în cazul conductelor din țevi de oțel filetate sau capace sudate, în cazul țevilor din oțel netede.

Proba de etanșeitate la presiune hidraulică se efectuează pe porțiuni care nu trebuie să depășească 300 m lungime și, în cazuri speciale, pînă la 500 m lungime.

Presiunea de încercare se alege în funcție de materialul conductei, după cum urmează:

— pentru conducte din tuburi de fontă sau țevi de oțel, presiunea de încercare va fi de două ori presiunea de regim; pentru conductele în care sînt presiuni de regim mai mari de 5 bar, presiunea de încercare va fi o dată și jumătate presiunea de regim, dar cel puțin de 10 bar;

— pentru conductele din tuburi de azbociment, presiunea de încercare va fi o dată și jumătate presiunea de regim.

Presiunea se ridică treptat și lent, cu ajutorul unei pompe acționate manual cu 2 bar la fiecare sfert de oră, pînă la realizarea presiunii de încercare, care se va menține timp de o oră.

Încercarea se consideră reușită, dacă după trecerea intervalului de o oră de la realizarea presiunii de încercare arătate anterior, scăderea presiunii în tronsonul încercat nu depășește 10% din presiunea de încercare și dacă nu apar scurgeri vizibile de apă. Cînd aceste condiți nu sînt îndeplinite, se revizuiește tronsonul supus încercării și se repetă probarea pînă la obținerea rezultatului corespunzător. Nu este indicată executarea probei de etanșeitate în cazul cînd temperatura mediului ambiant este mai mică de −5°C, pentru a se evita înghețarea apei din conductă în perioada de probare și, de asemenea, atunci cînd variațiile de temperatură, ale mediului ambiant, în intervalul de efectuare a probei, sînt mai mari de 2...3°C.

După probare, se acoperă cu pămînt și zonele de îmbinare (mufe, piese speciale, suduri) și, în continuare, șanțul este astupat cu straturi succesive din pămîntul rezultat la executarea săpăturii. Pămîntul este udat cu apă și se compactează cu maiul, pentru a se evita tasările ulterioare care ar putea produce dereglarea îmbinărilor.

F. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII SPECIFICE LUCRĂRILOR DE MONTARE A CONDUCTELOR EXTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ

Pentru a se evita producerea unor accidente la montarea conductelor exterioare de alimentare cu apă, pe lîngă măsurile de tehnică a securității muncii aferente operațiilor de prelucrare și îmbinare, este necesar să se urmărească cu atenție și respectarea următoarelor măsuri specifice:

— toate dispozitivele, uneltele și utilajele ce se folosesc la lansarea în șanț a tuburilor și tronsoanelor de țeavă trebuie să fie verificate în ce privește starea și funcționarea normală;

— mecanicul care deservește troliile, macaralele sau lansatoarele de conducte trebuie să aibă o vizibilitate suficientă asupra sarcinii pe care o manevrează;

— sînt interzise improvizațiile în sistemele de prindere a sarcinii — pentru fixare se vor utiliza chingi speciale, iar pentru prindere, cabluri de oțel cu ochiuri speciale, lanțuri, bride, special confecționate, buloane etc.; după ce s-a fixat sarcina, se va ridica deasupra solului la 20...30 cm, verificîndu-se încă o dată legăturile și remediind eventualele defecțiuni de prindere;

— înainte de începerea lucrului, ca și în timpul lucrului, la interval de maximum 4 ore, dispozitivele de prindere și de ridicare se verifică de către maistru și conducătorul formației de lucru;

— chingile, funiile, lanțurile și cablurile folosite pentru prindere trebuie să corespundă sarcinii ce trebuie să fie manevrată, să aibă o posibilitate sigură de prindere la dispozitivul sau utilajul de ridicat, să nu aibă fire rupte, îndoite, deformate, uzate sau ochiuri de prindere confecționate necorespunzători;

— pe timpul coborîrii sarcinii în șanț, dirijarea se efectuează numai din părțile laterale, în afara sarcinii, iar zona respectivă din șanț nu trebuie să fie circulată, tot personalul aflîndu-se în afara zonei, pînă ce sarcina este lăsată aproape de fundul șanțului, cînd se intervine, cu atenție, pentru manevrare;

— demontarea și îndepărtarea sprijinirilor din șanțuri trebuie să se realizeze de jos în sus, pe măsura astupării acestora cu pămînt;

— staționarea lucrătorilor în șanțuri sau pe mal în timpul operațiilor de lansare sau la execuția îmbinărilor este interzisă, în afara celor ce execută operațiile respective; la fel și în timpul probelor;

— este interzisă ciocănirea conductelor sau remedierea defecțiunilor în timpul probei de presiune;

— înaintea executării probei, se verifică în detaliu toate îmbinările, fitingurile și armăturile montate pe conductă.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Precizați în ce situație se execută sprijiniri la săparea șanțurilor pentru conducte.
2. Arătați prin ce mijloace se controlează cota săpăturilor la execuția șanțurilor.
3. Specificați în ce situație se utilizează tuburi de protecție la montarea conductelor exterioare.
4. Descrieți tehnologia de execuție și montare în șanț a unei conducte din oțel, îmbinată prin fitinguri filetate.
5. Precizați care sînt normele de tehnică a securității muncii specifice lucrărilor de montare a conductelor exterioare de alimentare cu apă.

CAPITOLUL VIII

TEHNOLOGIA DE PRELUCRARE ȘI ÎMBINARE A CONDUCTELOR INTERIOARE

A. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA CU FITINGURI A ȚEVILOR DIN OȚEL NEGRE ȘI ZINCATE

1. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA ȚEVILOR

Operațiile de prelucrare și de îmbinare cu fitinguri, atît a țevilor din oțel negre, cît și a celor zincate sînt aceleași.

Tehnologiile de prelucrare sînt comune cu ale țevilor zincate, filetate, din componența rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece, fără operațiile

de îndoire la cald, care se execută numai la țevile negre, în vederea obținerii curbelor necesare pe traseul conductei, și care prezintă o tehnologie specifică.

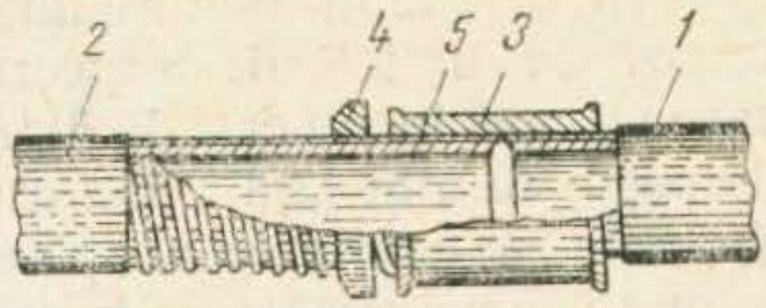


Fig. VIII.1. Îmbinarea cu filet lung.

Pe lîngă fitingurile utilizate în general la conductele exterioare executate din țevi de instalații zincate, filetate (mufe, coturi, curbe, teuri și cruci), la conductele interioare se utilizează frecvent și alte fitinguri filetate din fontă maleabilă, ca: *racorduri olandeze*, la realizarea îmbinărilor demontabile ale conductelor, precum și la montarea diferitelor armături, pentru a se putea demonta în vederea înlocuirii; *coturi cu racord olandez*, pentru îmbinări demontabile între conducte și armături; *nipluri*, care se folosesc la montarea armăturilor sau a fitingurilor alăturate ori a unui fiting cu o armătură; *mufe stînga-dreapta*, care asigură o îmbinare demontabilă între două țevi.

Tehnologia de îmbinare este identică cu cea prezentată la țevile zincate din care se execută rețelele exterioare.

În cadrul instalațiilor interioare, la montarea conductelor executate din țevi filetate, se pot folosi următoarele tipuri de îmbinări demontabile:

— îmbinarea cu mufă stînga-dreapta, la care o țeavă trebuie să aibă capătul filetat stînga, iar cealaltă țeavă să aibă capătul filetat dreapta; prin înșurubarea mufei capetele țevilor se apropie între ele;

— îmbinarea cu filet lung (fig. VIII.1), utilizată în special la îmbinări de poziție în care caz la capătul unei țevi *1* se execută un filet normal, iar la capătul celeilalte țevi *2* se execută un filet lung. Pentru îmbinare, capătul cu filet scurt se pregătește cu vopsea de ulei de miniu de plumb și cu șuvițe de cînepă, iar pe capătul cu filet lung se înșurubează o mufă *3* și o contrapiuliță *4*. Se apropie cele două capete ale țevilor, pentru ca să fie în prelungire și, în timp ce se deșurubează jumătatea din mufă de pe filetul lung, ea se înșurubează la capătul țevii cu filet normal. Pentru etanșarea mufei și la celălalt capăt, între piuliță și marginea mufei se înfășoară pe țeavă o șuviță de cînepă bine răsucită și îmbibată în ulei de in fiert, formînd o garnitură de etanșare *5*; după aceasta, piulița se strînge în direcția mufei;

— îmbinarea cu racord olandez, care se realizează prin înșurubarea directă a unui racord olandez.

Tehnologia de îmbinare prin fitinguri este cea prezentată la capitolul VI.

Înaintea începerii îmbinării se controlează ca țeava să nu conțină corpuri străine în interior, iar capătul filetat al țevii să fie fără așchii sau bavuri.

Pentru înlocuirea unor porțiuni de conducte defecte, pentru intercalări de ramificații sau demontarea unor robinete pentru revizuire etc., este necesar să se prevadă, în anumite locuri, îmbinări demontabile cu filet; la fel se procedează în cazul utilizării altor tipuri de fitinguri.

2. TEHNOLOGIA ÎNDOIRII MANUALE A ȚEVILOR NEGRE

În instalațiile de încălzire centrală, curbele cel mai des folosite pe trasee sînt: curbele simple la 90° și 45°, curbele de etaj la 90° și 45° și săriturile. Executarea curbelor pe conductele de distribuție a instalației de încălzire centrală se realizează la rece cu dispozitive și mașini de îndoit (v. fig. V.4 și V.5). Țevile zincate utilizate la instalațiile de alimentare cu apă sînt îndoite numai la rece.

Pentru a le îndoi manual conductele trebuie încălzite în porțiunea unde se realizează modelările respective, pînă la culoarea roșu-vișiniu, pe o lungime care variază în funcție de diametrul țevii și de felul curbei. Țevile cu diametrul de peste 20 mm (3/4″), înainte de a fi încălzite se astupă la un capăt cu un dop de lemn, se umplu cu nisip cernut și bine uscat pe la celălalt capăt și se lovesc apoi cu două bucăți de țeavă cu diametrul de 15 mm (1/2″), de circa 40 cm lungime, pe toată lungimea, pentru tasarea și îndesarea nisipului. După umplerea completă cu nisip a țevii, aceasta se astupă cu dop și la celălalt capăt. Nisipul trebuie să fie bine uscat, prin așezarea lui în strat subțire pe o tavă de tablă sub care se face foc; altfel, la încălzirea țevii, apa din nisip se transformă în abur care creează în interiorul țevii o presiune ce aruncă dopurile de la capetele ei, putîndu-se produce chiar accidente. În plus, nisipul ud poate adera pe pereții țevii, micșorînd secțiunea de trecere a fluidului încălzitor. Nisipul cu care se umple țeava nu trebuie să aibă granulele cu diametrul mai mare de 0,75 mm, pentru a se obține o tasare corespunzătoare și a se împiedica deformarea țevii la îndoire.

3. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A UNEI CURBE SIMPLE

Pentru executarea unei curbe prin îndoire la cald, este necesar să se încălzească numai o anume porțiune din lungimea țevii. De exemplu, pentru executarea curbelor la 90°, lungimea porțiunii ce se încălzește pentru realizarea îndoirii în funcție de diametrul nominal este: 7,5 cm pentru D_n = = 10 mm (3/8″); 9 cm pentru D_n = 15 mm (1/2″); 12 cm pentru D_n = = 20 mm (3/4″); 15 cm pentru D_n = 25 mm (1″); 18 cm pentru D_n = = 32 mm (1 1/4″); 21 cm pentru D_n = 40 mm (1 1/2″).

În cazul curbelor la 45°, lungimile porțiunilor ce trebuie încălzite sînt jumătate din cele indicate pentru curbele de 90°.

Cînd este necesar să se execute o curbă la o distanță l de la capătul unei țevi, se procedează astfel:

— se trasează cu creta pe țeavă distanța l, reprezentînd măsura la care trebuie executată curba;

— se trasează apoi lungimea porțiunii de țeavă care trebuie încălzită (lungimea caldului), pentru modelarea țevii în vederea obținerii curbei. Lungimea caldului se înseamnă de o parte și de alta a semnului ce reprezintă măsura la care trebuie executată curba, și anume: la curbele de 90° se înseamnă 2/3 din lungime în partea de unde s-a luat măsura și 1/3 în cealaltă parte a semnului, iar la curbele de 45° se înseamnă 1/2 din lungime de o parte a semnului și 1/2 de cealaltă parte.

La curbarea țevilor sudate longitudinal, cusătura țevilor trebuie să nu rămînă în interiorul sau în exteriorul curbei, ci într-una din părțile laterale ale acesteia, la 45° față de cele două axe de simetrie ale secțiunii țevii. Cînd curba respectivă trebuie montată îngropat în pereții construcției, este totuși recomandabil ca această cusătură să fie în partea accesibilă, pentru a permite repararea prin sudare a eventualelor defecte de etanșeitate constatate la probă.

Tehnologia de modelare a conductelor se poate urmări din modul de execuție a curbei din figura VIII.2, *a*. Se presupune că țeava este de 20 mm (3/4″); lungimea la care trebuie executată curba rezultă din figură, ea fiind de 353,4—(13,4+40) = 300 mm. Pentru executarea curbei se măsoară de la capătul țevii o lungime de 300 mm (fig. VIII.2, *b*) și se trasează pe țeavă

cu creta un semn. După cum s-a arătat, lungimea caldului pentru o curbă de 90° din țeava de 20 mm (3/4″) este de 12 cm. Se trasează 2/3 din 12 cm, adică 8 cm în partea de unde s-a luat măsura și 1/3, adică 4 cm în cealaltă parte a semnului. Se încălzește apoi țeava la forjă, între ultimele semne trasate, se răcește porțiunea încălzită dincolo de aceste semne, se prinde țeava în menghină și se trage curba necesară, verificîndu-se cu echerul metalic unghiul de 90°. Deoarece distanța de la capătul țevii la care a trebuit să fie realizată curba este mică, pentru execuție este necesar să se înșurubeze la acest capăt o prelungire din țeava de 20 mm (3/4″) de 40 cm lungime, înșurubarea realizîndu-se cu mufă. Fără această prelungire nu se poate trage curba necesară și dacă muncitorul ar efectua operația fără prelungire, ar fi expus accidentării prin ardere. Prelungirea trebuie deșurubată numai după răcirea țevii, pentru a nu se strica filetul.

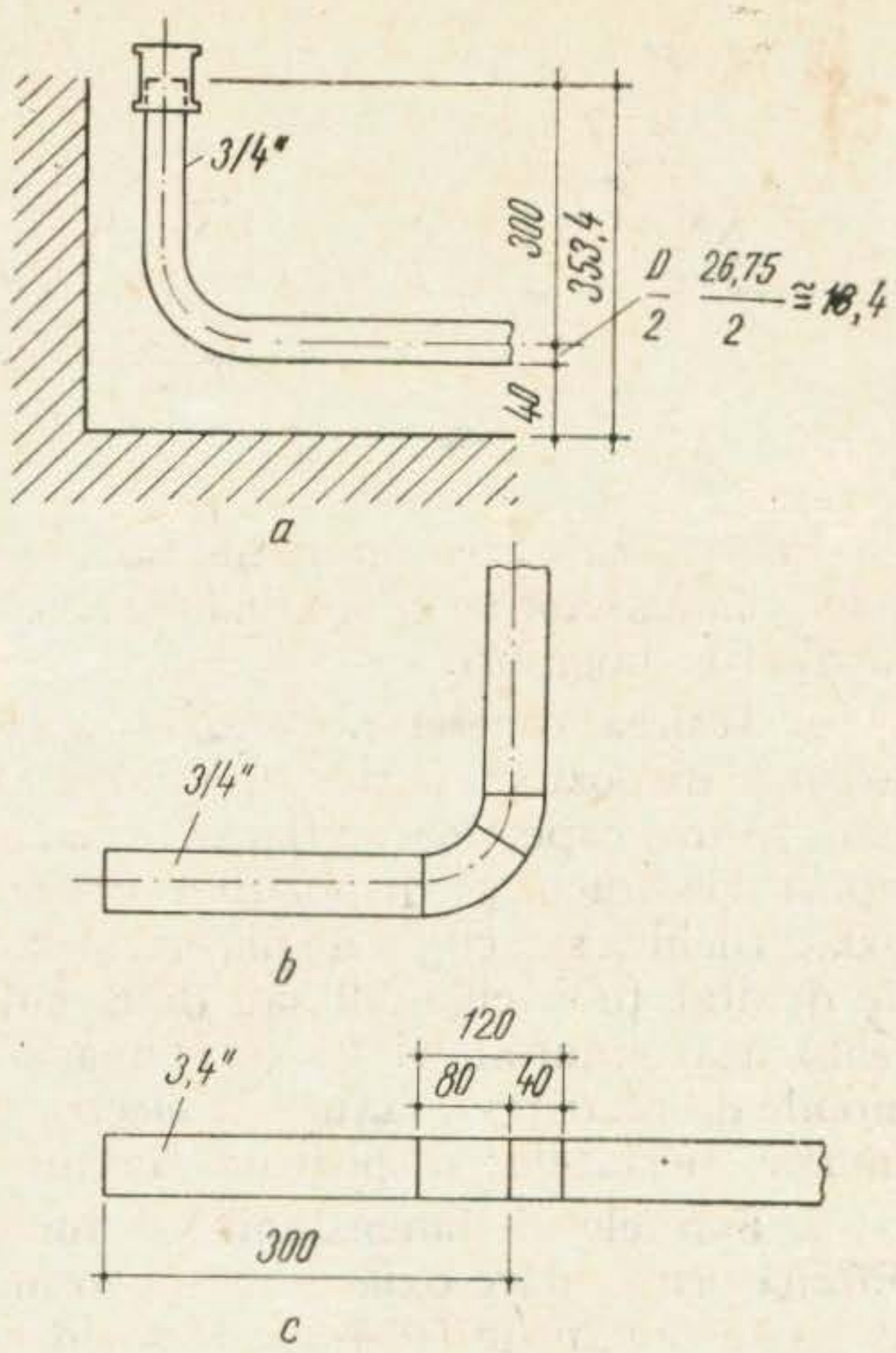


Fig. VIII.2. Tehnologia de execuție a unei curbe.

B. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA PRIN SUDARE A ȚEVILOR DE OȚEL NEGRE, NETEDE (NEFILETATE)

Procedeele de sudare ce se folosesc la executarea îmbinărilor sînt cele prezentate la capitolul V, iar operațiile comune de prelucrare și de îmbinare sînt cele prezentate la capitolul VI.

Sudarea oxiacetilenică se folosește, în general, la îmbinarea conductelor cu $D \leqslant 50$ mm, iar la conductele de diametre mai mari, cum este cazul instalațiilor de la sursa de căldură a clădirii, se aplică procedeul de sudare cu arc electric deschis.

1. TEHNOLOGII SPECIFICE DE PRELUCRARE

Țevile de oțel pentru instalații și țevile de oțel pentru construcții cu $D_n \leqslant 50$ mm au o grosime a peretelui situată în intervalul 2...4 mm.

Țevile cu $D_n > 50$ mm, folosite la executarea conductelor sau confecțiilor din centrala termică, au o grosime a peretelui de pînă la 6 mm, în cazul țevilor pentru construcții sau o grosime de pînă la 8 mm, la țevile pentru conducte sudate elicoidal, și o grosime de 6...12 mm, la țevile trase.

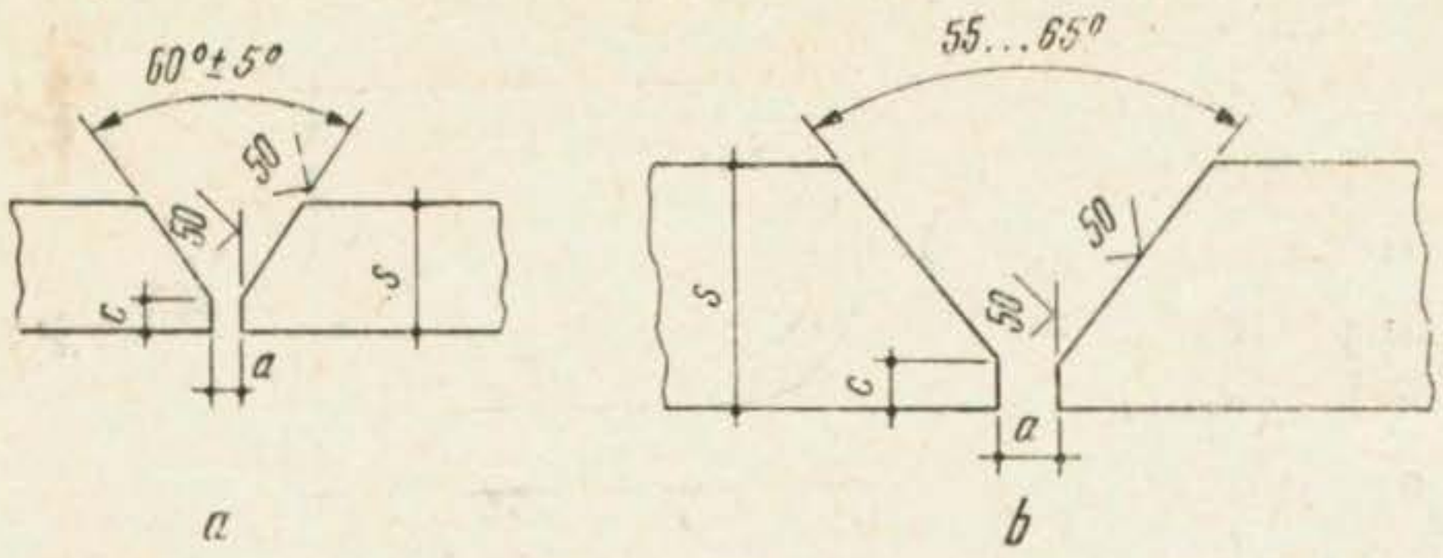


Fig. VIII.3. Forma rostului la sudarea oxiacetilenică.

Pentru realizarea unei îmbinări de calitate este necesară prelucrarea capetelor elementelor ce se îmbină (țevi sau fitinguri), prin execuția unor teșituri la diferite unghiuri.

a. **Teșirea capetelor.** Această operație se execută cu diferite procedee folosind dispozitive acționate manual, specializate pentru tăierea și, concomitent, teșirea capetelor, cu flacără oxiacetilenică sau cu jet de plasmă, de diferite tipuri constructive; dispozitive mecanizate pentru tăierea țevilor cu flacără oxiacetilenică sau cu jet de plasmă și executarea simultană a teșiturii; strunguri de debitat țevi, cu unul sau două cuțite pentru retezare (cuțite speciale ce realizează simultan și teșirea); mașini de frezat cu freze profilate; mașini mobile de tăiat țevi, acționate electric; polizoare cu discuri abrazive, de mare turație, portabile; dispozitive mecanizate numai pentru teșire.

b. **Formele și dimensiunile rosturilor.** La elementele de conductă ce se îmbină prin sudare oxiacetilenică forma rostului este dată în figura VIII.3, *a*- avînd un unghi de $60 \pm 5°$. Deschiderea rostului *a* și rădăcina rostului, respectiv înălțimea nerezită *c*, au următoarele dimensiuni, funcție de grosimea peretelui *S* (în paranteze sînt trecute toleranțele admisibile în plus și în minus),

— pentru $S = 1 \div 4$ mm, $a = 2(+0,-1)$ $c = 1,5(+0,-1)$;
— pentru $S = 4 \div 8$ mm, $a = 2(+1,-0)$, $c = 1,5(+0,-0)$;
— pentru $S = 8 \div 12$ mm, $a = 2(+1,5,-0)$, $c = 1,5(+0,-0,5)$.

La elementele de conductă ce se îmbină prin sudare manuală cu arcul: electric deschis (la țevile din oțel carbon obișnuit folosite la instalațiile din clădiri), forma rostului este dată în figura VIII.3, *b*, iar deschiderea rostului *a* și rădăcina rostului *c*, au următoarele dimensiuni:

— pentru $S = 4 \div 8$ mm, $a = 2(+1,-1)$, $c = 2(+0,-1)$;
— pentru $S = 8 \div 12$ mm, $a = 2(+1,-0)$, $c = 2(+0,-1)$.

2. TEHNOLOGII SPECIFICE DE ÎMBINARE PRIN SUDARE

a. **Sudarea oxiacetilenică.** Cînd grosimea de perete este sub 2 mm, se recomandă ca sudurile de prindere în vederea asamblării să se execute fără a se folosi material de adaos, iar în funcție de mărimea conductei și de grosimea de perete, se poate renunța la sudurile de prindere, trecîndu-se direct la operația de sudare. Este însă obligatoriu ca atît sudurile de prindere cît și cordonul propriu-zis să se execute de aceiași sudori cu același material de adaos. Preîncălzirea se execută cu același arzător cu care se execută sudarea, dar este necesar să se asigure o încălzire a materialului de bază fără variații bruște de temperaturi, încălzindu-se o porțiune de 200 mm, respectiv cîte 100 mm de ambele părți ale axei cordonului.

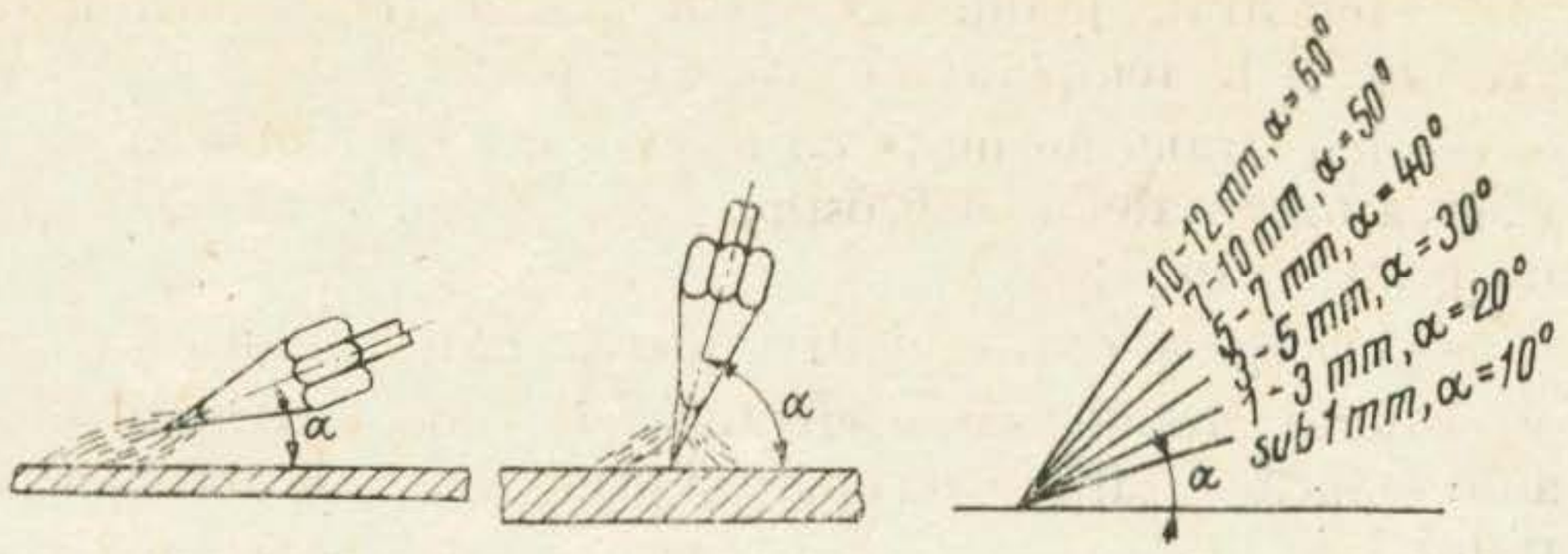


Fig. VIII.4. Unghiul axei becului arzătorului în funcție de grosimea peretelui țevii.

Distanța optimă a băii de sudare față de capătul becului este de 20...25 mm. În timpul procesului de sudare, capătul sîrmei-electrod este îndreptat continuu în spre baia de sudură, sub protecția flăcării oxiacetilenice, pentru a nu se afecta calitatea sudurii.

Unghiul dintre axa becului arzătorului și tangenta la țeavă în timpul sudării variază în funcție de grosimea peretelui (fig. VIII.4).

b. **Sudarea electrică.** Asamblarea se execută după ce s-a asigurat o aliniere precisă utilizînd dispozitive de centrare, prin suduri de prindere de 20...25 mm lungime, dispuse uniform pe circumferința îmbinării.

Se recomandă să se aleagă un număr minim de suduri de prindere, dar cel puțin trei.

Arcul electric se amorsează numai pe teșituri, la 20...25 mm de locul necesar, după care se mută pentru a topi craterul lăsat de sîrma-electrod folosită anterior și se topește și locul de amorsare a electrodului respectiv.

La terminarea electrodului sau a sîrmei-electrod, arcul electric se stinge prin oprirea mișcării de avans a sîrmei-electrod către baia de metal topit și nu prin ieșirea arcului pe suprafața luminată a țevii; nu se va întrerupe arcul electric de sudare în timpul topirii unui electrod și se va lucra cu arc scurt, pentru a reduce posibilitatea apariției porilor.

C. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA ȚEVILOR ȘI A TUBURILOR DIN MATERIALE PLASTICE

1. PRELUCRAREA ȚEVILOR ȘI A TUBURILOR DIN MATERIALE PLASTICE

a. **Prelucrarea țevilor din materiale plastice de tip greu (G).** Temperatura normală de lucru a țevilor din materiale plastice atît în atelier, cît și la montarea în șantier este cuprinsă între +5 și +40°C. Materialele depozitate la temperaturi sub +5°C vor trebui să fie ținute timp de 24 de ore la temperatura atelierului mai înainte de a fi supuse prelucrării mecanice.

Prelucrările prin deformare la cald pe șantier se pot efectua și la temperaturi sub +5°C, însă cu mai multă atenție decît la temperaturi normale, de lucru.

În timpul prelucrării la cald este interzisă răcirea sculelor cu apă, deoarece acidul clorhidric gazos, care se degajă din material prin încălzire, se dizolvă în apa de răcire și produce ruginirea rapidă a sculelor.

Tăierea țevilor se execută fie cu dispozitive acționate mecanic, special construite, fie numai la bancul de lucru. Țevile din PVC sînt fixate în fălcile menghinei de țevi prin protejarea cu piese de strîngere din lemn de esență tare. Uneltele folosite pentru tăiere sînt:

— ferăstraie manuale pentru metale, la tăierea materialelor de orice grosime și la temperaturi de lucru peste +5°C;

— ferăstraie obișnuite cu coardă sau ferăstraie în coadă de vulpe, pentru tăierea materialelor cu grosimi peste 5 mm și numai la temperaturi de lucru de peste +10°C;

— bricege și cuțite pentru tăierea materialelor cu grosimi sub 1,3 mm.

Tăierea trebuie să se efectueze în mod continuu, destul de lent, pentru a nu se încălzi, fără întrerupere și prin efort uniform, pentru a nu se rupe materialul.

Pilirea și *polizarea* servesc la degroșarea, ajustarea și finisarea suprafețelor tăiate; pentru aceasta se folosesc următoarele scule;

— rașpele late și semirotunde la degroșări brute;

— pile pentru metale cu tăietură dublă, la degroșări obișnuite;

— pile pentru metale cu tăietură simplă, la ajustări și finisări;

— polizoare electrice de banc sau de mînă prevăzute cu pietre de polizor cu granulație 60 pentru polizare brută și 80 pentru polizare fină;

— pînză abrazivă (șmirghel), pentru finisări fine;

— bricege și răzuitoare triunghiulare (șabăre) pentru îndepărtarea bavurilor.

Prelucrarea prin deformare la cald. Pentru a fi prelucrate prin deformare la cald țevile se încălzesc la temperatura de circa 130°C, uniform, numai pe porțiunea care se prelucrează, atît la suprafață, cît și în profunzime. Viteza de lucru la deformare trebuie să fie cît mai mare, iar răcirea să fie cît mai rapidă, dacă se poate chiar pe șablonul sau mulajul de formare. Încălzirea țevilor se realizează cu lămpi de benzină, becuri de gaz sau arzătoare pentru aragaz sau gaze naturale, prevăzute cu tuburi sau coșuri prelungitoare, radiații cu raze infraroșii etc. Încălzirea se va efectua numai în curent de aer cald sau în calea radiațiilor infraroșii, astfel ca să nu se producă arderea materialelor.

Calibrarea țevilor. Îmbinarea țevilor cu fitinguri sau piese fasonate uzinate de același diametru necesită în prealabil calibrarea capetelor de țeavă, în vederea unei păsuiri perfecte în mufa piesei de îmbinare. Calibrarea se execută la cald la temperatura de 130°C, cu ajutorul mufei fitingului respectiv. Capătul de țeavă tăiat drept și teșit este încălzit și introdus în mufa piesei de îmbinare chiar în poziția de montaj (fig. VIII. 5), care se marchează cu vopsea prin două linii încrucișate. Capătul de țeavă se răcește în poziția de calibrare cu apă rece pentru țevile cu grosimi de perete pînă la 5 mm și în aer liber, pentru țevile cu grosimi de peste 5 mm.

Mufarea țevilor se efectuează la îmbinarea țeavă cu țeavă, fără intermediul mufelor duble uzinate (fig. VIII. 6). Capătul de țeavă neîncălzit se teșește pe margine sub un unghi de 30°. Capătul de țeavă încălzit se mufează direct pe capătul de țeavă neîncălzit, exact în poziția de montaj, care se marchează așa cum s-a arătat mai înainte.

Răsfrîngerea marginilor țevii sau *bercluirea marginilor țevii* se realizează la cald la țevi cu grosimi de maximum 3,5 mm. Pentru aceasta, capătul de țeavă se încălzește la circa 130°C pînă devine plastic și apoi se introduce în el un dorn metalic la 45° și apoi unul la 90°, ambele încălzite la temperatura de 60°C. Prin răcire, capătul țevii își păstrează marginile răsfrînte.

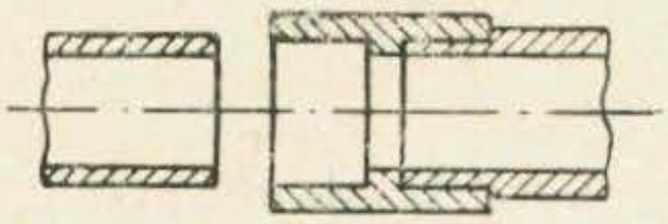


Fig. VIII.5. Calibrarea țevilor din materiale plastice.

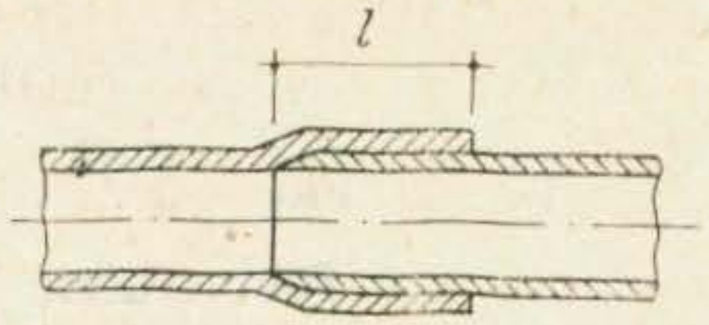


Fig. VIII.6. Mufarea țevilor din materiale plastice.

Îndoirea țevilor cu diametrul pînă la 16 mm se realizează direct prin încălzire, fără a fi umplute cu nisip. Țevile cu diametrul peste 16 mm se curbează la cald umplute și îndesate în prealabil cu nisip uscat și încălzite la temperatura de 40°C. Raza de curbură minimă pentru țevi este egală cu de patru ori diametrul exterior al țevii. Pentru îndoirea țevilor se folosesc dispozitive pentru încălzire, vinclu de lemn (echer) și șabloane de lemn de diferite forme și raze de curbură și șabloane din țeavă.

b. **Prelucrarea tuburilor sau țevilor de tip ușor** (*U*). La tuburile și țevile utilizate la instalațiile de canalizare interioară, prelucrarea mecanică și prelucrarea la cald se execută la fel ca la țevile de tip greu (G). La țevile de scurgere (fără mufe) acestea se pot forma și cu ajutorul dornului de lemn de esență tare. Capătul țevii se încălzește pînă la înmuiere, apoi se introduce dornul care se ține în țeavă pînă cînd se răcește, după care se scoate prin răsucire. Înainte de folosire dornul de lemn se ține puțin timp în ulei mineral fierbinte.

2. ÎMBINAREA ȚEVILOR ȘI A TUBURILOR DIN MATERIALE PLASTICE

Îmbinările fixe ale țevilor se realizează prin lipire cu fitinguri uzinate sau prin mufarea capătului unei țevi. Lipirea țevilor se execută astfel: se calibrează capătul țevii în mufa fitingului sau în mufa formată, pentru păsuire perfectă, la cald, așa cum s-a arătat mai înainte. După răcire, se înăspresc suprafețele ce vin în contact (cu hîrtie abrazivă) și se curăță cu o cîrpă după care se aplică cu pensula o peliculă de solvent (dicloretan) care degresează suprafețele. Se lasă 1...2 min în care timp dicloretanul se evaporă puțin și apoi se aplică cu pensula adezivul. După zvîntarea adezivului timp de 2...3 min se aplică din nou o peliculă de adeziv și apoi capătul țevii se introduce în mufă în poziția în care s-a păsuit, ținîndu-se astfel circa 2 min, în care timp se realizează lipirea. În lipsă de dicloretan se poate renunța la curățirea suprafețelor și se întinde direct pelicula de adeziv pentru lipirea conductelor.

Îmbinările demontabile se realizează prin folosirea de racorduri olandeze din material plastic cu garnituri din cauciuc. Pentru schimbări de direcție se folosesc coturile, iar în lipsa acestora, dacă poziția permite, curbe confecționate pe șantier prin îndoire la cald.

Ramificațiile și reducerile de secțiune se execută numai prin piese uzinate.

Îmbinarea tuburilor de scurgere între ele se realizează la fel ca la țevile de presiune, prin lipirea cu adeziv. Suprafețele de contact se înăspresc cu hîrtie sticlată și se curăță cu b umbac, apoi se aplică o peliculă de solvent și, după ce se zvîntă, se aplică o peliculă de adeziv, după care se introduce imediat capătul țevii în mufa piesei de legătură.

D. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA PRIN LIPIRE A ȚEVILOR DIN PLUMB

1. PRELUCRAREA ȚEVILOR DIN PLUMB

a. **Prelucrarea țevilor de presiune din plumb.** Țevile de presiune din plumb se utilizează la executarea branșamentelor, la racorduri între contorul căminului de apă și instalația interioară și la executarea legăturilor între țevile de oțel și robinetele de serviciu ale obiectelor sanitare.

Țevile de presiune din plumb se supun următoarelor operații de prelucrare: îndreptare, îndoire, tăiere. Aceste țevi sînt livrate de fabrică sub formă de colaci. Pentru folosire, colacii se desfac manual, se îndreaptă, iar porțiunile turtite sînt îndepărtate prin tăiere.

Avînd diametre mici, țevile din plumb se îndoaie la rece, se însemnează cu creta porțiunea de țeavă ce trebuie îndoită, apoi se apucă cu mîinile și se apasă ușor pe un șablon, pînă țeava capătă curbura dorită.

Țevile de presiume din plumb se taie ușor cu ferăstrăul coadă de vulpe. Pentru aceasta, țeava este sprijinită pe două capre mici de lemn în formă de V, așezate pe banc, și este ținută cu mîna în timpul tăierii.

b. **Prelucrarea țevilor de scurgere din plumb.** Țevile de scurgere din plumb se utilizează pentru executarea legăturilor de scurgere dintre obiectele sanitare și coloanele de scurgere.

Aceste țevi, avînd pereții subțiri, se deformează în timpul transportului și al manipulării, de aceea se îndreaptă la exterior și interior cu: diferite unelte din lemn cu secțiunea rotundă, netezitor din lemn cu secțiune ovală, pentru exterior; dorn de lemn; șirag cu bile sferice de lemn; șirag cu bile ovale de lemn, toate avînd diametre și lungimi corespunzătoare țevilor din plumb.

Pentru îndoire, țevile din plumb se vor umple cu nisip bine cernut și uscat, fiind astupate la un capăt cu un dop de lemn. Pentru compactarea nisipului, țeava se ține în poziție verticală și se bate ușor cu o șipcă de lemn, după care se astupă și celălalt capăt al țevii și se îndoaie, fie curbînd țeava pe șablon, la banc, fie apăsînd-o ușor pe genunchi.

Acest mod de îndoire la rece prezintă dezavantajul că are ca efect o subțiere a pereților țevii în exteriorul curbei.

Curbarea se poate realiza și la cald, încălzind cu lampa de benzină, pentru lipit, porțiunea care urmează a fi curbată.

Tăierea țevilor de scurgere din plumb se execută cu ferăstrăul coadă de vulpe, la fel ca la țevile de presiune din plumb.

2. ÎMBINAREA PRIN LIPIRE A ȚEVILOR DIN PLUMB

c. **Îmbinarea prin lipire a țevilor de presiune din plumb.** Țevile din plumb ce se îmbină sînt pregătite în prealabil astfel: capătul uneia din țevi se lărgește sub formă de pîlnie (fig. VIII. 7, *a*), cu ajutorul unui burghiu metalic (fig. VIII. 8, *c*), al unui con de lemn (fig. VIII, 8, *d*), ori cu un clește de lărgit (fig. VIII. 8, *b*); apoi se teșește acest capăt (fig. VIII, 7, *b*), utilizînd

a *b* *c*

Fig. VIII.7. Pregătirea țevilor din plumb în vederea îmbinării.

o pilă sau răzuitorul (fig. VIII. 8, *a*). Capătul celeilalte țevi ce urmează a fi îmbinat cu cel prelucrat anterior se subțiază (fig. VIII 7, *c*) cu răzuitorul, în vederea introducerii în capătul lărgit, fără însă a modifica diametrul interior al țevilor.

Capetele țevilor sînt prelucrate și curățate la luciu metalic cu un cuțit și apoi se ung cu stearină sau colofoniu și se fixează în poziția de lipire, prin introducerea capătului subțiat în cel lărgit. Apoi, cu lampa de benzină se încălzește atît un capăt al vergelei de aliaj pentru lipit, cît și locul unde se va executa lipitura, respectiv rostul dintre capetele celor două țevi. Cînd aliajul este aproape de punctul de topire, este introdus în zona rostului prin apăsarea vergelei pe întreaga circumferință și cu o bucată de hîrtie sau material textil, îmbibate cu stearină și împăturite de mai multe ori, se netezește lipitura. După răcire, locul îmbinat se curăță cu pila sau cu răzuitorul.

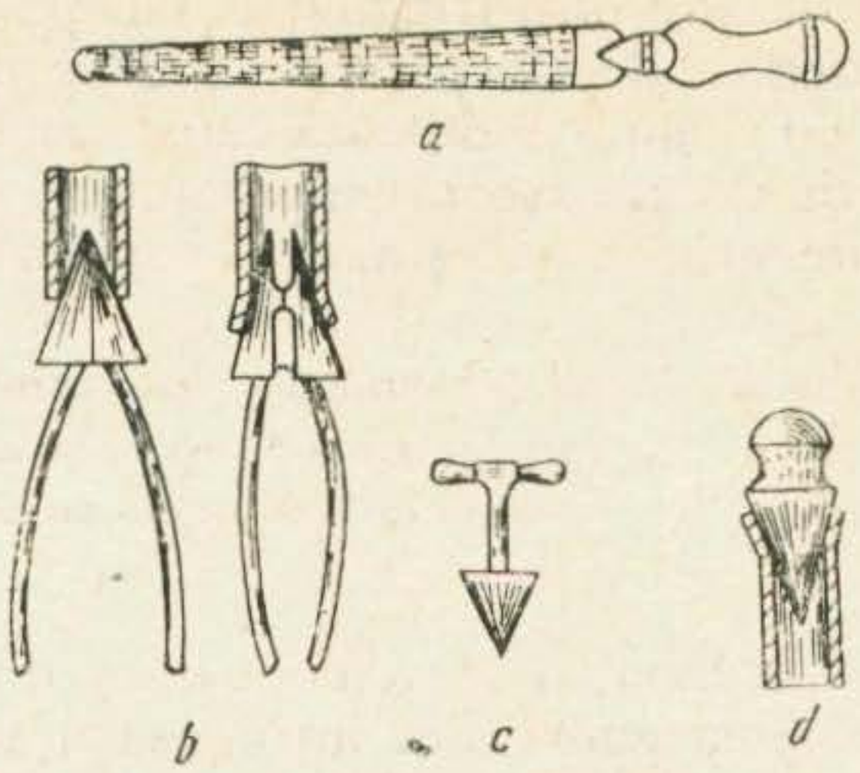


Fig. VIII.8. Scule utilizate la prelucrarea țevilor din plumb.

d. **Îmbinarea prin lipire a țevilor de scurgere din plumb.** Îmbinarea cap la cap a țevilor de scurgere din plumb se execută la fel ca la țevile de presiune din plumb.

Îmbinarea țevilor de scurgere din plumb pentru executarea unei ramificații se realizează sub un unghi cît mai mic față de sensul de scurgere a apei. Pentru realizarea acestei îmbinări, se va practica în conducta principală o secțiune ovală, ca și secțiunea tăiată a capătului țevii de ramificație. Îmbinarea se realizează, procedînd la fel ca și în cazul țevilor de presiune din plumb.

E. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA TUBURILOR DE SCURGERE DIN FONTĂ

Tuburile și piesele din fontă se întrebuințează la executarea instalațiilor interioare de canalizare a apelor uzate menajere și la colectarea apelor pluviale.

1. PRELUCRAREA TUBURILOR DE SCURGERE DIN FONTĂ

Tăierea tuburilor de scurgere din fontă se execută cu o daltă lată. Pentru aceasta, tubul de fontă, avînd marcată linia de tăiere, se așază pe o pernă de nisip și se crestează cu dalta prin lovire cu ciocanul pe linia marcată. Crestarea cu dalta și cu ciocanul se repetă de mai multe ori în jurul tubului, pînă cînd capătul acestuia se desprinde la o ușoară atingere cu ciocanul. Cînd linia de tăiere se află aproape de capătul tubului, sub 15 cm distanță, tăierea se realizează prin cioplirea capătului tubului cu două ciocane, unul de 1 kg, pentru ținut contra în exterior, și unul de 0,5 kg, pentru lovirea buzei dinspre interior. Ciopliturile nu trebuie să fie mai mari de circa 1 cm.

2. ÎMBINAREA TUBURILOR DE SCURGERE DIN FONTĂ

Îmbinarea tuburilor din fontă se realizează prin introducerea capătului unui tub în mufa celuilalt. Etanșarea îmbinării se realizează prin: frînghie de cînepă gudronată și plumb, frînghie de cînepă gudronată și mastic

bituminos sau frînghie de cînepă albă și mortar de ciment. În toate cazurile, frînghia de cînepă se introduce pe o jumătate din lungimea mufei.

Frînghia gudronată este răsucită și apoi introdusă în mufă cu ștemuitorul, prin batere ușoară cu ciocanul. Frînghia albă se înmoaie mai întîi în lapte de ciment, se răsucește bine și apoi se introduce în mufă și se ștemuiește.

Tuburile din fontă care se îmbină trebuie să fie curate, fără știrbituri sau fisuri. Prezența fisurilor poate fi sesizată prin sunetul metalic pe care-l produce tubul la lovirea ușoară cu ciocanul.

Îmbinarea se execută prin turnare de plumb topit în mufa tubului, peste frînghia gudronată introdusă așa cum s-a arătat mai înainte, pînă la buza mufei. Apoi, se ștemuiește plumbul cu ștemuitorul, prin lovirea lui cu ciocanul. În timpul ștemuirii, o parte din plumb este refulat în afara mufei, formînd o coroană în jurul tubului, care se desprinde de masa de plumb.

La îmbinarea cu mastic bituminos, după ce a fost introdusă frînghia gudronată, se încălzește mufa cu lampa de lipit și se toarnă mastic bituminos pe circa 1/3 din adîncimea mufei. Cînd masticul s-a răcit pînă la circa 25°C, se ștemuiește și apoi peste mastic se umple cu mortar de ciment (o parte ciment, două părți nisip și apă), care de asemenea se ștemuiește. În final, se aplică la gura mufei un guler din mortar de ciment.

F. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII ȘI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR SPECIFICE OPERAȚIILOR DE PRELUCRARE ȘI ÎMBINARE A CONDUCTELOR INTERIOARE

Unele măsuri specifice de tehnică a securității muncii la prelucrarea și îmbinarea conductelor exterioare, comune și pentru cele interioare, au fost prezentate la capitolul VI.

La executarea lipiturilor în cazul țevilor din plumb, lampa de lipit se va umple cu benzină numai trei pătrimi din volum, deoarece trebuie să rămînă spațiu pentru formarea vaporilor în urma încălzirii lămpii. Umplerea lămpii se va verifica prin introducerea unei bucăți de sîrmă, pentru a se observa nivelul benzinei. Se va avea grijă ca siguranța lămpii să fie în stare de funcționare, iar dopul pentru alimentarea cu benzină să fie bine etanșat, pentru a nu scăpa vapori de benzină. Aprinderea lămpii și folosirea ei în spații cu pericol de explozie sau incendiu este interzisă.

În încăperile în care se prelucrează țevile și tuburile din materiale plastice, concentrația de dicloretan în aer nu trebuie să depășească 0,05 mg la 1 l de aer. Concentrații mai mari provoacă intoxicarea organismului și îmbolnăvirea lui. Măsurile care se iau pentru protecția muncii impun: desfășurarea lucrului în ateliere aerisite, păstrarea adezivului și solventului în recipiente de sticlă sau tablă zincată, vizibil etichetate, de formă diferită, pentru a nu fi confundate cu vasele de băut apă și a fi ferite de flacără, întrucît sînt inflamabile.

Muncitorii vor folosi mănuși de protecție, pentru a evita contactul solventului cu pielea, iar după terminarea operațiilor de lipire cu adezivi se vor spăla bine pe mîini.

Existînd pericol de incendiu, atît la procesele de sudare, cît și la lipirea cu lampa de benzină și la încălzirea la forje a țevilor în vederea îndoirii, este necesar ca toți executanții să fie bine instruiți pentru respectarea normativelor de prevenire a incendiilor, iar locurile de muncă să fie riguros verificate pentru îndepărtarea tuturor materialelor inflamabile. Formațiile de lucru vor fi instruite special pentru intervenția la stingerea unor eventuale incendii, șantierele fiind dotate cu stingătoare de incendiu.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Precizați datorită cărui considerent este indicat să se prevadă la conductele din țevi filetate, în unele porțiuni, îmbinări demontabile și care sînt aceste tipuri de îmbinări.
2. Descrieți tehnologia de îndoire manuală, la cald, a unei țevi negre din oțel.
3. Arătați de ce este necesar să fie prelucrate marginile elementelor de conductă ce se sudează între ele și cum se prelucrează.
4. Prezentați tehnologia de calibrare și îndoire a țevilor din materiale plastice.
5. Descrieți tehnologia de prelucrare și de îmbinare a două țevi de presiune din plumb, avînd aceleași diametre.

CAPITOLUL IX

TEHNOLOGIA DE MONTARE A CONDUCTELOR ÎN INTERIORUL CLĂDIRILOR

A. TRASAREA CONDUCTELOR DE DISTRIBUȚIE A COLOANELOR ȘI LEGĂTURILOR LA CONSUMATORI

1. TRASAREA REȚELELOR INTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ RECE ȘI CALDĂ

Trasarea instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și caldă se va efectua pe baza planurilor de execuție, prin însemnarea cu cretă sau cărbune, pe pereții construcției, a traseelor conductelor de alimentare cu apă și a celor de scurgere, precum și a pozițiilor diverselor obiecte sanitare și aparate. Trasarea se execută cînd pereții sînt încă netencuiți. Pe pereți sînt însemnate punctele principale prin care vor trece conductele orizontale și verticale, ramificațiile și punctele de consum, diametrele lor, pantele, punctele pentru străpungerea zidurilor și planșeelor, șanțurile pentru îngroparea conductelor etc. La trasarea poziției obiectelor sanitare, se însemnează pe pereți axele lor și pozițiile legăturilor pentru alimentarea cu apă rece și caldă și pentru scurgere, ținîndu-se seama de linia de reper (fig. IX. 1). Linia de reper este marcată pe perete de către constructor la înălțimea de 1 m față de pardoseala finită. Traseul conductelor trebuie să fie paralel cu pereții, cu linia stîlpilor clădirii și să urmeze drumul cel mai scurt pînă la obiectele sanitare. Conductele verticale se vor amplasa de regulă în colțurile zidurilor; nu se admit conducte cu trasee oblice față de pereți sau față de plafon.

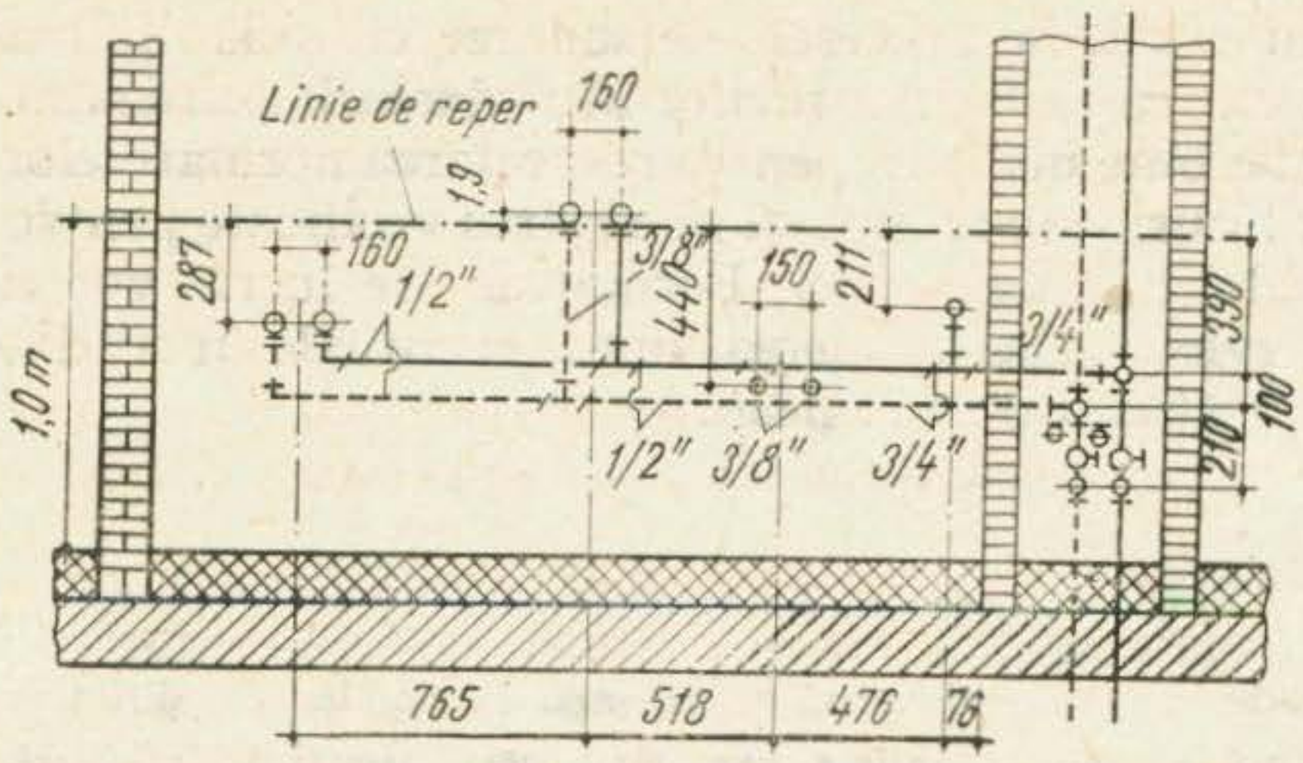


Fig. IX.1. Trasarea distribuției de alimentare cu apă rece și caldă menajeră la un etaj, cu raportarea cotelor la linia de reper.

Amplasarea rețelelor de alimentare cu apă și canalizare a fost prezentată la capitolul IV.

2. TRASAREA REȚELELOR INTERIOARE DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ

Trasarea se efectuează prin însemnarea pe pereți a traseului din proiect, cu linii pline pe care se indică și diametrul țevii.

În același timp se trasează și locurile de montare a dispozitivelor de prindere și fixare. Prinderile mobile sînt însemnate cu două linii paralele, perpendiculare pe linia care indică conducta, iar cele fixe cu semnul înmulțirii (×). În cazul rețelelor interioare care se montează îngropate în zid, trasarea se execută în stadiul de roșu al construcției, iar în cazul rețelelor aparente, trasarea se execută după tencuirea pereților.

Coloanele se trasează astfel încît să aibă o poziție perfect verticală. Această operație se efectuează cu ajutorul firului cu plumb.

În ceea ce privește gruparea conductelor orizontale, aceasta se poate face fie într-un singur plan sau rînd, atunci cînd se dispune de spațiu suficient deasupra lor, fie în blocuri, cînd nu se pot lăsa spații mari deasupra acestora. Gruparea plană se mai poate realiza și pe două rînduri sau planuri suprapuse. În acest caz este necesar să existe spațiu suficient de mare deasupra țevilor, pentru a avea acces ușor la conductele din planul superior.

Atunci cînd se amplasează rețeaua interioară într-o clădire trebuie să se aibă în vedere, pe lîngă posibilitatea unei montări ușoare, și următoarele considerente:

— manipularea diverselor armături să fie comodă, spațiul respectiv permițînd efectuarea acestei operații;

— diversele îmbinări demontabile să fie amplasate în locuri ușor accesibile;

— traseul conductelor să nu împiedice deschiderea ferestrelor, a ușilor, deservirea și manipularea diverselor utilaje;

— conductele să fie astfel amplasate și grupate încît să se realizeze și o estetică corespunzătoare.

În cadrul capitolului IV a fost prezentat modul de amplasare a rețelei de încălzire centrală în clădiri.

B. EXECUTAREA STRĂPUNGERILOR PRIN ZIDURI ȘI PLANȘEE ȘI A ȘANȚURILOR ÎN ZIDĂRIE

Conductele se pot monta aparent sau îngropat (mascate) sub tencuiala pereților sau sub pardoseală.

Cînd conductele se montează sub tencuiala pereților, la executarea construcției se lasă în pereți șanțuri denumite și șlițuri. Șlițurile pot fi vizibile, acoperite cu plăci demontabile, sau nevizitabile, mascate sub tencuiala cu plasă de rabiț.

Pentru executarea străpungerilor prin ziduri sau planșee, locul respectiv se va însemna cu creta sau cu cărbune; conturul găurii trebuie să fie mai mare decît dimensiunile conductelor ce se vor monta, pentru a se izola în jurul țevii în zona traversării sau pentru a se monta țevile de protecție prin care va trece conducta. Tuburile de protecție, care au diametre mai mari decît conductele care le traversează, sînt din țevi din oțel la instalațiile de încălzire cu gaze și din țevi, tablă sau PVC la instalațiile de încălzire cu apă; spațiul liber se izolează, ceea ce asigură, pe lîngă protecție, și izolația fonică. Pentru executarea străpungerilor prin ziduri se urmărește ca spărtura să se execute între două rosturi depărtate dintre cărămizi.

Șlițurile se pot executa cu mijloace mecanice sau manual. În cazul străpungerilor executate mecanic, se utilizează aparate portabile acționate pneumatic. La execuția manuală, se folosesc ciocane și dălți late foarte bine ascuțite, pentru ca dimensiunile șanțului să fie cele stabilite.

În cazul străpungerilor prin planșee de beton armat, în locul dălților se folosesc șpițurile. După ce s-a trasat conturul găurii, gaura se cioplește cu șpițul, de la margine spre centru. Străpungerile planșeelor se execută pe deasupra planșeelor, ocolindu-se armăturile din oțel-beton, eventual, îndoindu-le.

În zidărie, șlițurile se execută tot cu dălți late și bine ascuțite. Șlițurile verticale au dimensiuni mai mari decît cele orizontale, deoarece în ele se grupează pentru montare, mai multe conducte: de apă rece, de apă caldă menajeră, de scurgere etc. Șlițurile verticale se execută numai de sus în jos, cioplind cu dalta ținută oblic, ca să nu se mărească spărtura.

C. MONTAREA CONDUCTELOR PRINCIPALE DE DISTRIBUȚIE EXECUTATE DIN ȚEVI DE OȚEL

1. MONTAREA CONDUCTELOR PRINCIPALE DE DISTRIBUȚIE A APEI

La clădirile principale, conducta principală de distribuție a apei se amplasează sub planșeul subsolului, fie prinsă de pereții subsolului prin console (fig. IX. 2), fie suspendată de planșeu prin ancore (fig. IX. 3) sau dispozitive speciale de susținere.

Distanța între punctele de susținere este de 2 m, cînd diametrul conductei este pînă la 32 mm (1 1/4"), și de 3 m, cînd diametrul este mai mare. Conducta principală de distribuție se montează întîi provizoriu, suspendîndu-se pe șpițuri bătute în pereți, cu o ușoară pantă descendentă ($1^0/_{00}$...$3^0/_{00}$) în direcția din care vine apa; apoi se dau găurile în zid, pentru fixarea definitivă a conductelor. În găurile executate se fixează consolele cu mortar de ciment, susținînd conductele în poziția definitivă. La prinderea conductelor de plafon, ancorele confecționate din oțel lat formează deasupra plafonului un ochi în care se introduce un cui pentru sprijinire sau o piuliță filetată (pe capătul ancorei) ce se sprijină pe o placă de oțel. De celălalt capăt al ancorei se fixează cu șuruburi mecanice colierul ce susține conducta.

În unele situații, și respectiv la clădirile industriale fără subsol, conductele principale de distribuție sînt amplasate într-un canal tehnic sprijinite pe diferite elemente de susținere încastrate în pereții canalului. La montare se va avea în vedere ca să existe spațiile prevăzute în proiecte și normative, atît pe orizontală cît și pe verticală, față de celelalte conducte montate în canal, pentru a se putea interveni fără nici o dificultate în cazul unei eventuale avarii.

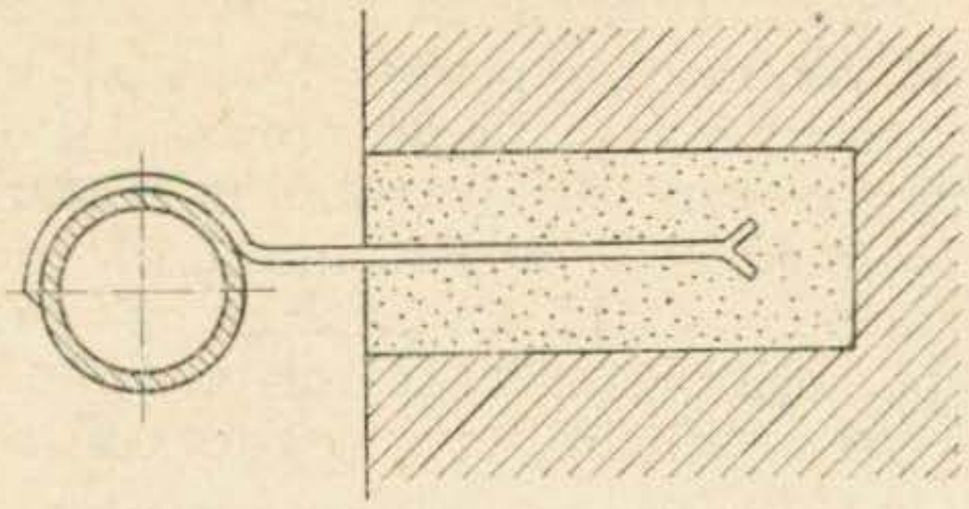


Fig. IX.2. Prinderea conductelor de pereți, cu console.

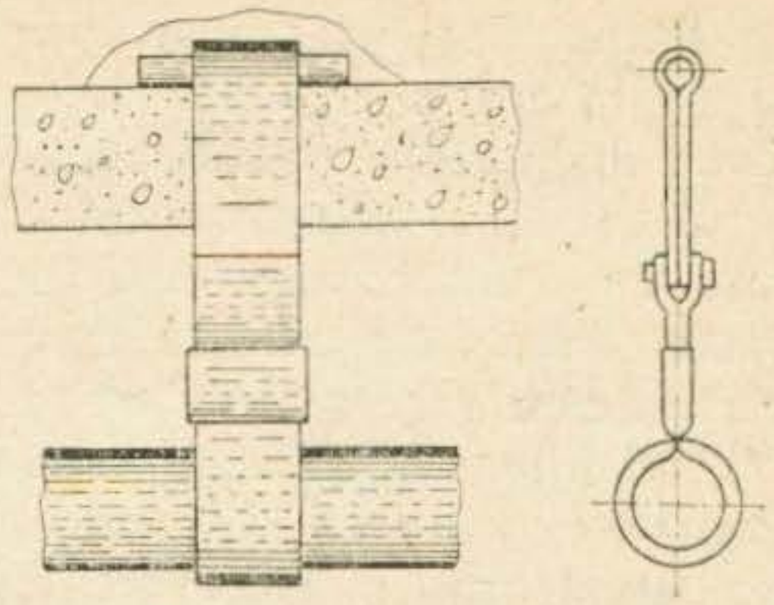


Fig. IX.3. Prinderea conductelor de plafon.

La montarea conductelor direct în pămînt, acestea se vor izola înainte de montare, pentru a fi protejate împotriva coroziunii, și vor fi amplasate la o adîncime corespunzătoare sub limita de îngheț.

2. MONTAREA CONDUCTELOR PRINCIPALE DE DISTRIBUȚIE LA ÎNCĂLZIREA CENTRALĂ

La montarea conductelor principale de distribuție, precum și a conductei de întoarcere, se va avea în vedere să se respecte o pantă corespunzătoare, pentru a se asigura evacuarea apei și a aerului în totalitate. În general, panta necesară traseelor orizontale este de 2 pînă la 5 mm pe metru liniar, cu precizările care se dau prin proiect, funcție de tipul instalației.

Pentru golirea și dezaerisirea instalației, reducerile de secțiuni pe traseele orizontale se execută astfel încît să se realizeze ambele scopuri urmărite, și anume: să se evite formarea pungilor de apă și a sacilor de aer. Aceste reduceri se realizează excentric, prin încălzirea capătului de țeavă cu diametrul mai mare și baterea lui corespunzătoare cu ciocanul, pînă se obține diametrul redus necesar; după aceea, se sudează țeava următoare la orificiul redus obținut.

Datorită faptului că prin încălzire conductele se dilată, este necesar să se creeze, pe traseul conductelor, dispozitive capabile să preia alungirile care se produc în timpul funcționării instalației. Dilatarea conductei de oțel folosită în instalația de încălzire centrală depinde de temperatura fluidului încălzitor. În medie, conductele se dilată circa 1 mm/m, atunci cînd circulă prin ele apă caldă, circa 1,5 mm/m abur de joasă presiune și circa 2...2,5 mm la abur de medie presiune sau apă supraîncălzită. Se recomandă ca aceste dilatații să fie preluate chiar de conductele respective, prin traseul ales. Pentru preluarea dilatațiilor conductelor, pe traseul respectiv trebuie create așa-numitele puncte fixe, în care conducta este fixată rigid de elementele construcției și forțată să se dilate în porțiunea dintre două asemenea puncte (fig. IX.4).

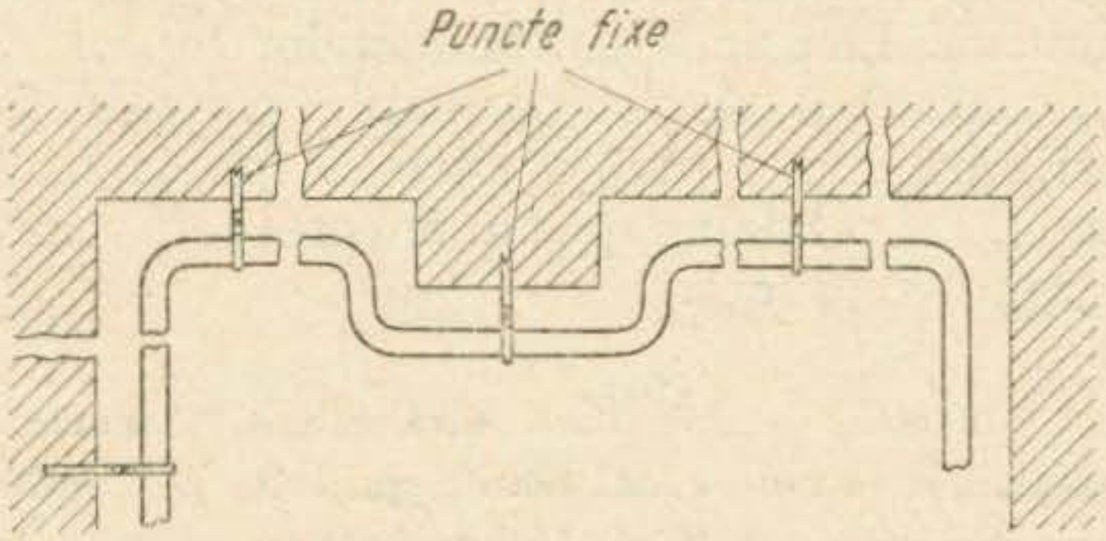


Fig. IX.4. Amplasarea punctelor fixe pe traseul unei conducte de distribuție la o instalație de încălzire centrală.

Cînd prin traseul conductelor nu se pot crea posibilități de preluare a dilatațiilor survenite, este necesară montarea de compensatoare de dilatație. Aceste compensatoare pot fi în formă de U sau în formă de liră.

D MONTAREA COLOANELOR DIN ȚEVI DE OȚEL ȘI FIXAREA CU DISPOZITIVE DE SUSȚINERE

1. MONTAREA COLOANELOR DIN INSTALAȚIA DE ALIMENTARE CU APĂ DIN ȚEVI DE OȚEL

Coloanele se amplasează, în general, în centrul de greutate a punctelor de consum pe care le alimentează. Ele se pot monta aparent sau îngropate sub tencuiala pereților, în șanțuri lăsate special în zidărie la executarea construcției sau executate ulterior.

Cînd coloanele se montează aparent, din motive de estetică ele se vor amplasa pe cît posibil în colțurile încăperilor în care sînt montate obiectele sanitare. Coloanele se prind la început provizoriu de pereți cu sîrmă și cuie după ce s-au așezat în poziție perfect verticală, controlate cu nivela cu bula de aer. După stabilirea poziției definitive, se fixează în pereți prin brățări executate din oțel lat (fig. IX. 5). La montarea coloanelor se va prevedea posibilitatea izolării fiecăreia din ele de restul instalației, pentru ca în cazul unei intervenții la o avarie să nu se oprească întreaga instalație. Izolarea se realizează prin montarea unei armături la baza fiecărei coloane (v. fig. IV. 2, reper *9*).

La montarea îngropată sub tencuială, coloanele, inclusiv izolația, vor fi retrase la cel puțin 1 cm de la suprafața peretelui, astfel ca, după montare, gura fitingurilor (teuri, coturi) montate pe coloane să fie la suprafața tencuielii. Coloanele se prind cu cîte o brățară la fiecare etaj, dacă înălțimea etajelor este pînă la 3,5 m, și cu cîte două brățări, cînd înălțimea etajelor este mai mare.

2. MONTAREA COLOANELOR INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ

Pentru preluarea dilatărilor la conductele verticale (coloanelor), la executarea acestora se iau măsurile prezentate în continuare.

Pe traseul coloanelor cu înălțime pînă la 20 m, trebuie să existe o serie de curbe. Aceste curbe se realizează la trecerile dintre etaje sau la ocolirea unor conducte întîlnite în cale. Astfel, dacă la trecerea coloanei de la un etaj la altul este nevoie să se ocolească o grindă, o centură de beton etc., pe traseul acestora se execută curbele de etaj descrise anterior. Cînd coloanele întîlnesc în drumul lor conductele de legătură la suprafețele de încălzire, pe traseul respectiv se execută sărituri. Toate aceste curbe care se execută pe traseul conductelor după profilul elementului de construcție sau al obstacolului întîlnit, contribuie în același timp la preluarea dilatațiilor respective ale conductelor. Pentru acest lucru, la mijlocul coloanei, și anume la una dintre brățări, se realizează o fixare rigidă a țevii respective. Toate celelalte brățări și prinderi nu vor fi fixate rigid pe țeavă, acestea servind numai pentru menținerea direcției.

Pe traseele coloanelor a căror înălțime este de peste 20 m, deși există curbele amintite totuși se recomandă executarea unui compensator de dilatație la mijlocul înălțimii coloanei. Acest compensator se montează într-un plan vertical, paralel cu peretele și cu o pantă continuă, pentru a nu împiedica scurgerea fluidului și a asigura dezaerisirea corespunzătoare. Fixarea rigidă în astfel de cazuri se realizează la un sfert și la trei sferturi din înălțimea totală a coloanei, precum și la mijlocul compensatorului.

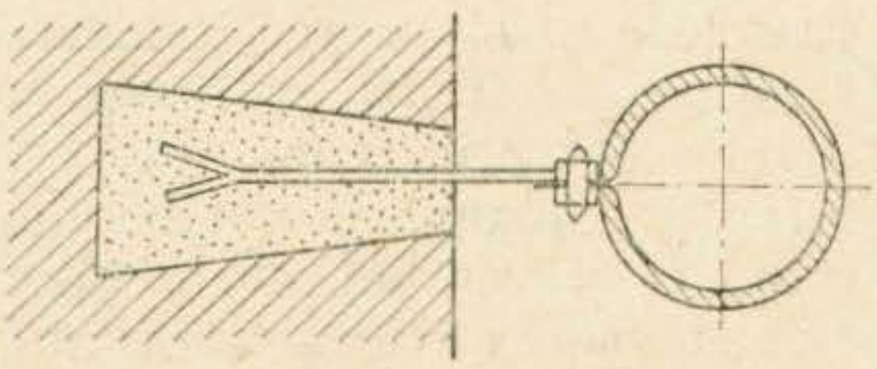


Fig. IX.5. Brățară.

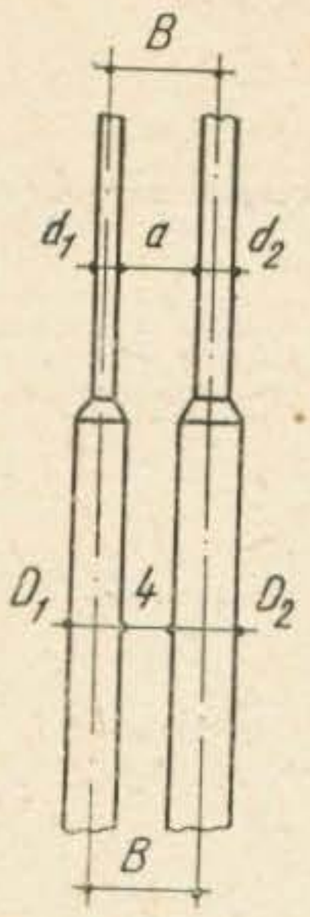


Fig. IX.6. Distanța între două coloane – de tur și retur – cu secțiune variabilă.

Conductele duble verticale (coloanele) se așază, astfel: cea de ducere (tur) în dreapta și cea de întoarcere (retur) în stînga. Distanța dintre aceste două conducte trebuie să fie de 4 cm. În cazurile cînd aceste conducte se izolează, distanța de 4 cm trebuie să fie între izolațiile finite ale acestora. De multe ori, diametrul celor două conducte variază pe verticală. În aceste cazuri, distanța dintre conducte va fi și ea variabilă, trebuind totuși ca distanța cea mai mică pînă la care se pot apropia conductele să fie tot de 4 cm. Conductele ale căror diametre variază centric, se montează ca în figura IX. 6; axele conductelor trebuie să rămînă paralele între ele.

În cazul figurii rezultă:

$$B = 4 + \frac{D_1}{2} + \frac{D_2}{2} = a + \frac{d_1}{2} + \frac{d_2}{2};$$

$$a = 4 + \frac{D_1}{2} - \frac{d_1}{2} + \frac{D_2}{2} - \frac{d_2}{2}.$$

Coloanele se așază de regulă în colțul încăperilor. Uneori, amplasarea coloanelor în colțul încăperilor face ca legăturile la suprafețele de încălzire interioare (radiator, serpentine, registre etc.) să aibă un traseu mai dificil de realizat ceea ce duce la o funcționare mai dificilă a instalației. Cînd între colțul camerei și corpul de încălzire respectiv se află unele goluri de zidărie, de exemplu cele necesare pentru uși, coloanele se pot amplasa pe zidul dintre aceste goluri.

Coloanele, și în general conductele instalațiilor de încălzire centrală, nu pot fi amplasate în nici un caz în spatele suprafețelor de încălzire sau în golurile lăsate în construcție pentru uși, ferestre, coșuri, ascensor etc. De asemenea, nu pot fi amplasate conductele prin camere de transformare electrice, cabine electrice, depozite de cărbuni etc.

E. MONTAREA CONDUCTELOR EXECUTATE DIN ȚEVI DE PRESIUNE DIN MATERIAL PLASTIC

Țevile din materiale plastice dilatîndu-se foarte mult la variațiile de temperatură, se impune respectarea cu strictețe a traseelor, a poziției și construcției punctelor fixe, a curbelor și compensatoarelor prevăzute în proiect.

Traseul trebuie să aibă cît mai multe schimbări de direcție de-a lungul lui, astfel ca să se compenseze dilatațiile. Punctele fixe prevăzute pe conducte (fig. IX. 7) se realizează prin lipirea a două inele *1* pe conducta *2*, de ambele părți ale unei brățări *3* prevăzută cu protecția elastică *4*. Prinderea și susținerea conductelor orizontale de elementele de construcții se poate realiza prin consolele de susținere *1*, executate din materiale plastice, cu garniturile *2* în jurul țevii *3* (fig. IX. 8), sau prin console, brățări și ancore metalice. Dispozitivele de susținere metalice vor avea muchiile neascuțite, prevăzute cu garnituri protectoare din carton ondulat, pîslă sau material plastic, de 10 mm grosime, și vor permite deplasarea în voie a conductelor.

Coloanele verticale se prind și se susțin la 3...4 cm sub mufa cea mai apropiată de punctul de susținere. Pentru compensarea dilatației la coloanele

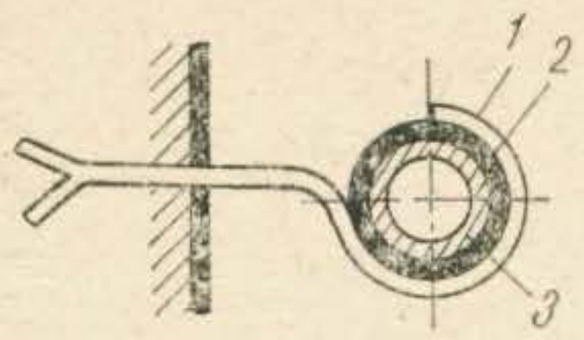
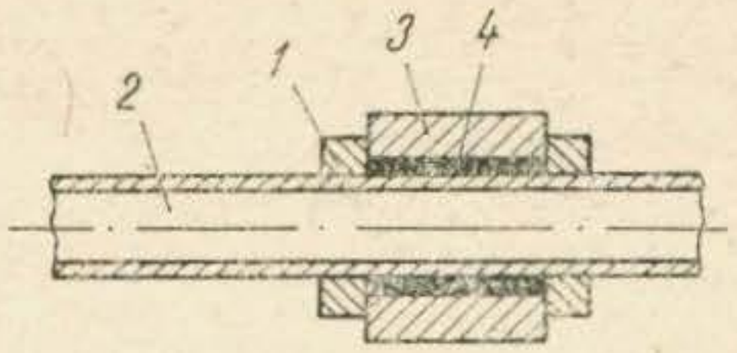


Fig. IX.7. Punct fix.



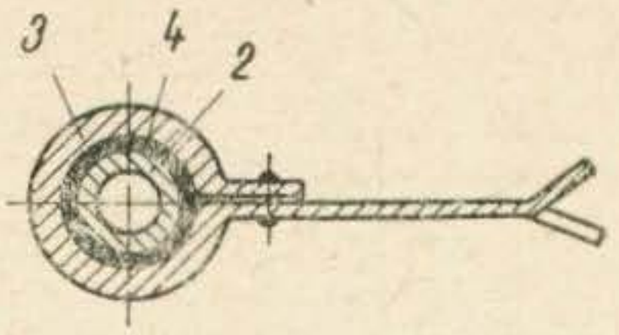


Fig. IX.8. Consolă din material plastic.

scurte, se montează un punct fix la mijlocul lor, iar dilatările sînt preluate de înseși schimbările de direcție de pe traseu. Pentru același motiv, coloanele se racordează prin curbă dublă la conducta principală de distribuție. În cazul coloanelor înalte, se prevăd compensatoare de dilatare în formă de U la maximum 10 m distanță, care preiau dilatările. Compensatoarele de dilatare în formă de liră sau în formă de U se montează, de asemenea, pe traseele rectilinii de lungime mare ale conductelor orizontale.

Conductele aparente se montează după executarea tencuielilor.

Distanța liberă de la marginea conductei la pereți va fi de maximum 2 cm. Modurile de fixare a conductelor și de compensare a dilatărilor se vor efectua așa cum au fost descrise anterior.

Conductele din materiale plastice se pot monta în goluri practicate în zidărie, acoperite cu tencuială pe rabiț sau cu o mască.

Conductele vor fi învelite cu carton ondulat, hîrtie de saci de ciment sau orice alt material elastic și moale. La curbe și la ramificații, se va îngroșa în mod special învelișul de hîrtie, pe o lungime egală cu de 10...15 ori diametrul țevii. Șanțurile vor fi suficient de largi, pentru a permite țevilor să lucreze la dilatații. Țevile metalice de apă caldă trebuie bine izolate termic cînd se montează în același șanț cu țevile din material plastic de apă rece. Măsurile de compensare a dilatărilor conductelor sub tencuială vor fi aceleași ca în cazul montării lor aparente.

La trecerea prin pereți și planșee, se va proteja conducta cu un tub de diametru mai mare, pentru ca locul de traversare să nu devină punct fix și atît legătura orizontală cît și coloana verticală respectivă să se poată contracta și dilata liber. Diametrul interior al tubului de protecție va fi cu 5...10 mm mai mare decît diametrul exterior al țevii. Spațiul liber între țeava din material plastic și tubul de protecție se va completa cu pîslă minerală, carton etc. Tubul de protecție se va fixa bine în perete sau planșeu, pentru a nu aluneca pe țeavă.

La montarea conductelor în pardoseală se vor lua măsuri ca acestea să se sprijine continuu pe un pat de nisip.

F. MONTAREA CONDUCTELOR EXECUTATE DIN ȚEVI DE PRESIUNE DIN PLUMB

Țevile de presiune din plumb se montează, de obicei, îngropate în șanțurile practicate în zid spre interiorul clădirilor, cu excepția legăturilor la obiectele sanitare. Fixarea se realizează prin legarea cu sîrmă a țevilor din

plumb de cuie bătute în șanț, peste fiecare legătură aplicîndu-se cîte o copcă de mortar de ipsos. Întrucît mortarul atacă țevile de plumb, înainte de astuparea șanțului, ele se izolează cu bitum și bete de postav. În cazul montării aparente pe pereți, țevile de presiune din plumb se fixează pe cîrlige de oțel, între cîrlig și țeavă punîndu-se apărătoare late din tablă, care să împiedice deformarea țevii.

În exteriorul clădirii, țeava de presiune din plumb se montează în șanțuri, la adîncimea de 1,20...1,50 m sub limita de îngheț. În șanț, conducta se așază șerpuit, pentru ca prin tasarea pămîntului să nu se producă întinderea și ruperea țevii din plumb. Spre a feri conducta din plumb de loviri accidentale în cursul altor săpături, după așternerea primului strat de pămînt peste conductă, se recomandă așezarea unui rînd de cărămizi și apoi umplerea șanțului cu pămînt.

Înainte de astuparea șanțului, țevile de presiune din plumb se probează introducînd în ele apă la presiunea de serviciu.

G. MONTAREA CONDUCTELOR DE LEGĂTURĂ PENTRU OBIECTELE SANITARE ȘI CORPURILE DE ÎNCĂLZIRE

1. MONTAREA CONDUCTELOR DE LEGĂTURĂ PENTRU OBIECTELE SANITARE

Conductele de legătură la obiectele sanitare, care se execută din țevi de oțel zincate și din PVC , se pot monta atît aparent, cît și îngropate sub tencuială. Ele se montează cu pantă, pentru a putea fi descărcate în punctele cele mai joase și pentru a se evita formarea sacilor de aer sau a celor de apă ce produc perturbări în funcționarea instalației.

La intersectarea cu alte conducte — pe pereți, sub plafon sau în canale sub pardoseală — conductele de apă orizontale se vor așeza cu cel puțin 15 cm deasupra celor de canalizare, cu cel puțin 15 cm sub cele de gaze și cu cel puțin 20 cm sub cablurile sau tuburile cu conductoare electrice.

Conductele de legătură dintre coloanele de alimentare cu apă rece sau caldă și obiectele sanitare pot pleca de la coloane la diferite înălțimi, după felul obiectelor sanitare pe care le leagă și după cum permite racordarea robinetelor de serviciu. Obiectele sanitare care au montate pe ele robinete, de exemplu lavoarele, se alimentează cu apă prin conducte de legătură amplasate sub nivelul lor. Rezervoarele de closet, chiuvetele și spălătoarele se alimentează cu apă prin conducte așezate deasupra nivelului lor. Conductele de legătură pentru apă caldă și rece la bateriile de perete pentru băi și spălătoare pot fi așezate deasupra sau dedesubtul bateriilor sau una (cea de apă caldă) se amplasează deasupra, iar cealaltă (cea de apă rece) dedesubtul axei bateriei, racordîndu-se apoi la baterie prin știuțuri de țeavă și fitinguri.

2. MONTAREA CONDUCTELOR DE LEGĂTURĂ LA CORPURILE DE ÎNCĂLZIRE

La montarea conductelor de distribuție și a coloanelor instalației de încălzire centrală trebuie acordată o atenție deosebită asigurării preluării dilatațiilor de către acestea. Aceeași grijă pentru preluarea dilatațiilor trebuie

acordată și la conductele de legătură la corpurile de încălzire. Aceste conducte se racordează la rețeaua de distribuție (coloane, conducte principale), care la rîndul lor se dilată producînd deplasări. Din această cauză, conductele de legătură la corpurile de încălzire trebuie să fie astfel executate încît să poată prelua, atît alungirea proprie, cît și deplasarea ce intervine la rețeaua la care se racordează. Pentru aceasta, racordarea la suprafața de încălzire se realizează cu robinet de colț, la conducta de ducere și cu cot cu racord olandez, la conducta de întoarcere. Astfel, se creează curbe care pot prelua dilatațiile respective. Pentru o preluare corespunzătoare a dilatațiilor fără să sufere construcția (de exemplu, fără căderea tencuielii în porțiunea curbelor), se recomandă ca legăturile la corpurile de încălzire să se execute ca în figura IX.9. După cum se observă, în cazul legăturilor îngropate (*b* și *d*) țeava care pornește de la robinet intră perpendicular în perete, iar curba respectivă este așezată în interiorul zidului. Această curbă nu trebuie executată la suprafața zidului, deoarece ea fiind elementul care preia dilatația se alungește și se contractă, deteriorînd astfel tencuiala. Este indicat ca toate legăturile aparente (*a* și *c*) ale corpurilor de încălzire care trebuie să treacă peste una din coloane să fie executate cu o săritură, atunci cînd coloana întîlnită are diametrul mai mare de 25 mm (1'''), teul de la coloana la care se racordează fiind montat, în acest scop, puțin oblic; nu este indicat ca legăturile să aibă traseul drept decît atunci cînd coloana are diametrul sub 25 mm (1°). În aceste cazuri, săriturile se execută pe coloane, astfel că acestea sar peste legături. Cînd din aceeași coloană trebuie executate legături pentru două corpuri de încălzire asemănătoare, de o parte și de alta a coloanei în loc de teuri se montează cruci. Se precizează că la sărituri se lasă între țevi o distanță de 4 pînă la 6 mm.

Legăturile îngropate se montează la o distanță minimă de 2 cm și maximum de 3 cm de la fața zidului de roșu; nu este indicată montarea acestora mai adînc, deoarece se periclitează rezistența zidului în care se îngroapă. Pentru racordare la coloanele care se montează în nișe adînci de circa 12 cm, la o distanță de fundul acestora de circa 2,5 cm, legăturile se execută ca în figura IX.9, *d*. La radiatoarele cu număr mare de elemente, pentru o bună funcționare a agentului termic, legăturile se execută în diagonală.

Pentru a se permite deplasarea capătului conductei de legătură odată cu dilatarea țevii la care se racordează, brățările de fixare nu se montează lîngă coloane, ci lîngă robinetul de colț sau cotul olandez respectiv. Dacă lungimea conductelor de legătură este pînă la 1,50 m, se montează cîte o singură brățară, iar dacă lungimea lor este mai mare, se pune cîte o brățară la fiecare 1,50 m, prima fiind așezată la această distanță de la conducta principală la care se

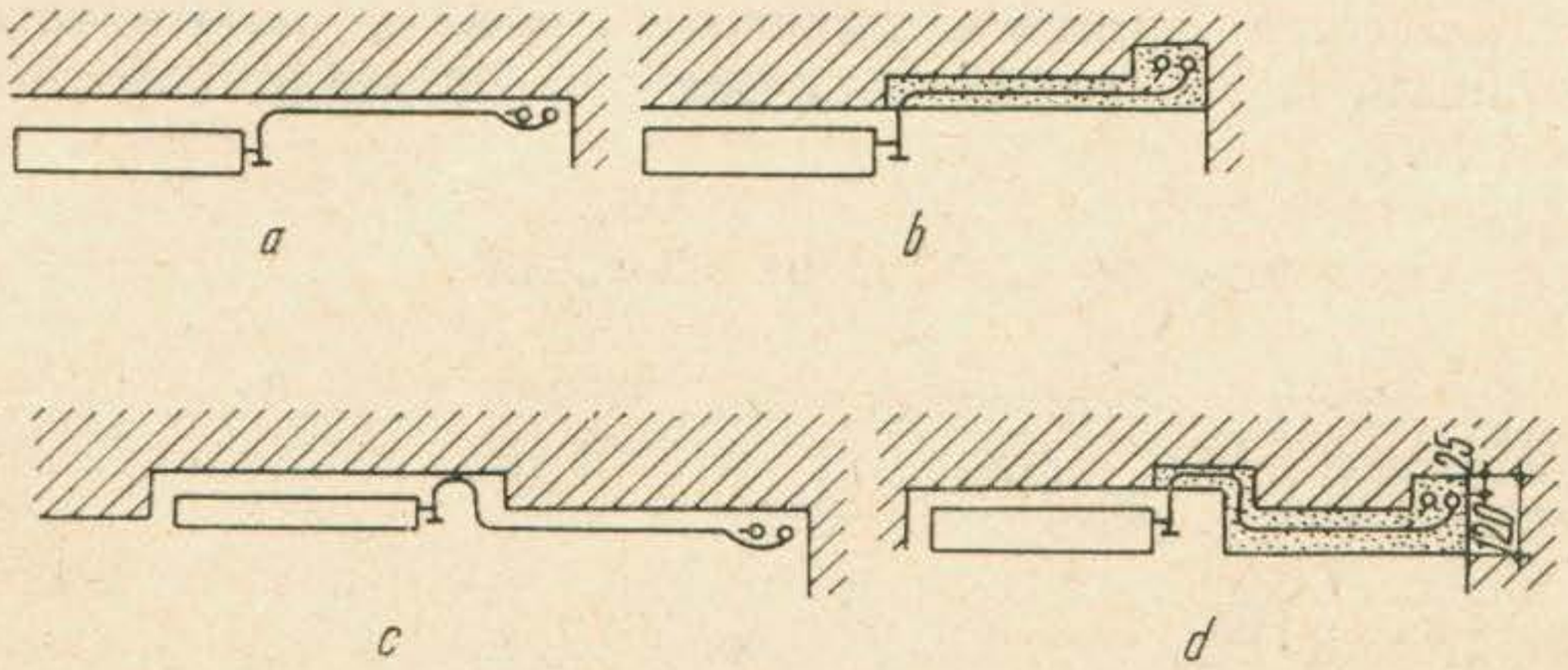


Fig. IX.9. Modul de execuție și amplasare a conductelor de legătură la corpurile de încălzire.

racordează. Acest lucru este necesar deoarece, prin deplasarea coloanei la care se racordează corpul de încălzire, datorită dilatării, se antrenează după ea și conducta de legătură respectivă, care trebuie deci să aibă o astfel de lungime liberă pentru a se putea deplasa. În mod practic, lungimea conductei de legătură dintre coloană și corpul de încălzire trebuie să fie de minimum 0,5 m la cele cu diametrul de 15 mm și 20 mm (1/2″ și 3/4″), de minimum 0,7 m la cele cu diametrul de 25 mm (1″) și de minimum 1 m la cele cu diametrul de 32 mm (1 1/4″). Cînd distanța corp de încălzire—coloană este mai mică decît cea indicată, legătura respectivă trebuie executată astfel ca racordarea să se realizeze în partea opusă coloanei, spre a se crea distanțele minime necesare.

Conductele de legătură tur și retur se montează cu pantă, pentru a se asigura aerisirea și golirea.

H. MONTAREA CONDUCTELOR DE SCURGERE PENTRU EVACUAREA APELOR UZATE DE LA OBIECTELE SANITARE

Executarea rețelei interioare de canalizare se începe în mod normal cu conducta colectoare, se continuă cu coloanele și se termină cu conductele de legătură la obiectele sanitare. Tuburile și piesele de racordare se așază cu mufa în direcția de unde vine apa.

1. MONTAREA CONDUCTELOR COLECTOARE

Conducta colectoare se montează astfel ca să se asigure panta necesară, iar adîncimea ei la ieșirea din clădire să corespundă cu adîncimea la care urmează să se racordeze canalizarea exterioară. Montarea conductei colectoare se începe de la ieșirea ei din clădire, mergîndu-se către coloana cea mai îndepărtată care trebuie racordată.

Conducta colectoare se montează aparent pe pereții subsolului și se fixează pe console plasate la 2 m una de alta sau suspendată de plafonul subsolului prin ancore plasate la aceeași distanță și, pe cît posibil, lîngă mufe. Tuburile și piesele de legătură se potrivesc la poziție și apoi se îmbină între ele la banc, pe tronsoane, astfel ca la poziție să se execute cît mai puține ștemuiri. La început, conducta colectoare se fixează provizoriu pe șpițuri bătute în pereți sau este ancorată cu sîrmă neagră de armăturile planșeului și apoi se montează consolele sau ancorele definitive. Tuburile cu piese de curățire se montează cu gura înclinată la 45°, atunci cînd deasupra lor nu este spațiu suficient pentru vizitare.

2. MONTAREA COLOANELOR DE SCURGERE

Coloanele se montează începînd de jos în sus, în continuarea conductei colectoare și se trec de la un etaj la altul după ce îmbinările de la etajul precedent au fost definitivate; ele pot fi montate aparent sau îngropate în canale verticale. Golurile prin planșee și pereți pentru trecerea conductelor de scurgere trebuie lăsate de constructor conform proiectului. Coloanele se montează în poziție perfect verticală.

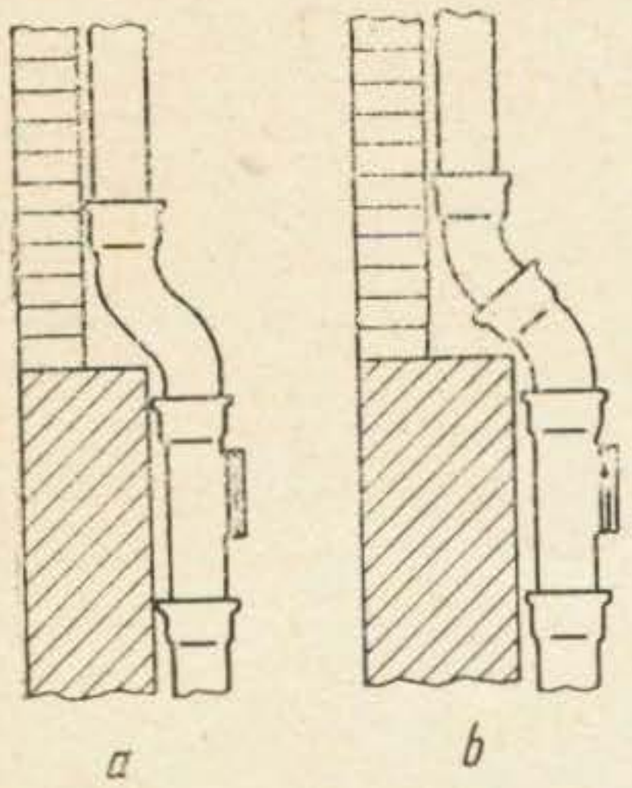


Fig. IX.10. Deplasarea coloanei de scurgere.

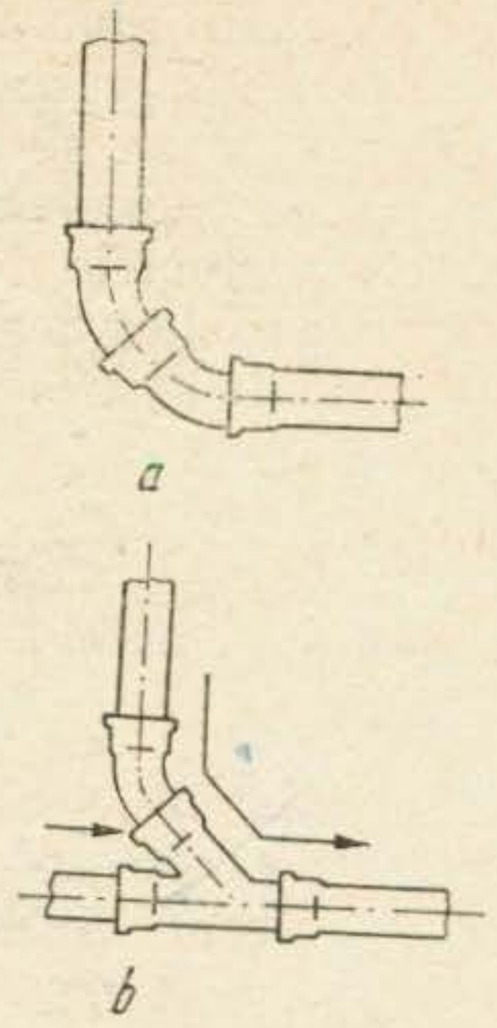


Fig. IX.11. Racordarea coloanei la conducta colectoare.

Cînd traseul coloanei se deplasează, pentru a se evita anumite obstacole existente (zid, grindă etc.), deplasarea se obține prin montarea unui cot de etaj (fig. IX. 10, *a*) sau a două coturi, cu tub de curățire sub ele (fig. IX. 10,*b*). Racordarea coloanelor terminale la conductele colectoare se execută prin două coturi la 45° (fig. IX. 11, *a*). Coloanele intermediare se racordează la conducta colectoare prin ramificații la 45° (fig. IX. 11, *b*).

În funcție de poziția obiectelor sanitare se prevăd pe coloane ramificații simple sau duble la 45° pentru executarea legăturilor. La fel ca și la conducta colectoare, cît mai multe îmbinări se execută pe tronsoane la banc, pentru ca la poziție să se execute cît mai puține. Coloanele se montează la început provizoriu, legate cu sîrmă de șpițuri bătute între rosturile cărămizilor și se definitivează după fixarea în pereți a brățărilor sau cîrligelor din oțel-beton sub mufele tuburilor, la distanță de cel mult 3 m. Distanța între tuburile montate aparent și pereți trebuie să fie de 3 cm. După ultimul obiect sanitar coloana de scurgere se prelungește pînă deasupra acoperișului cu încă 70 cm, pentru asigurarea ventilației.

Conductele colectoare și coloanele apelor meteorice se execută după aceleași reguli ca și pentru apele reziduale.

3. MONTAREA CONDUCTELOR DE LEGĂTURĂ

Conductele de legătură ale obiectelor sanitare se montează deasupra plafonului sau dedesubtul lui. La coloanele de scurgere din fontă, conductele de legătură se execută din tuburi de fontă și din țeavă de plumb. La coloanele de scurgere din material plastic, conductele de legătură se execută tot din materiale plastice. Conductele de legătură vor fi cît mai scurte, cu pantă continuă, evitîndu-se curbele și ramificațiile cu unghiul mai mare de 45°.

Legăturile de scurgere ale obiectelor sanitare la coloane pot fi montate: de-a lungul peretelui pe care sînt amplasate obiectele sanitare, aparent, îngropat sau mascat, după cum permite sistemul constructiv sau gradul de confort;

pe plafonul nivelului inferior, aparent sau mascate cu grindă falsă de rabit; îngropate în grosimea pardoselii, numai la obiectele ce se montează în camerele de baie ce au sifon de pardoseală colector din plumb.

Cînd conductele de legătură sînt lungi, se vor monta pe ele tuburi de curățire. Conductele de legătură se îmbină pe tronsoane pregătite la bancul de lucru, astfel ca la poziție să rămînă cît mai puține ștemuiri de executat. Conductele de legătură se fixează de perete cu brățări, iar de tavan, cu ancore de oțel.

Conductele de scurgere din plumb se montează, de obicei, îngropate în zidărie pentru a fi protejate contra loviturilor.

I. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII SPECIFICE MONTĂRII CONDUCTELOR ÎN INTERIORUL CLĂDIRILOR

În afara măsurilor de tehnică a securității precizate la toate operațiile de prelucrare și îmbinare, la montarea conductelor din interiorul clădirilor, în paralel cu execuția lucrărilor de construcții, este necesar să se țină seama de următoarele aspecte specifice:

— se va lucra la înălțime numai pe scări, podine sau eșafodaje bine consolidate și care permit o execuție normală (ca și la sol) a operațiilor de trasare, manipulare și montare la poziție a elementelor de conducte;

— la execuția șlițurilor și străpungerilor în zidărie se vor purta ochelari de protecție și se vor controla atent sculele cu care se execută operația (dălți, ciocane);

— pistoalele de împlîntat bolțuri pentru fixarea elementelor de susținere se vor manipula numai de personal instruit și autorizat, iar în timpul operației de împușcare, se va izola zona respectivă, interzicîndu-se circulația;

— dispozitivele acționate electric sau pneumatic, portabile (de exemplu, mașinile de găurit, polizoarele cu discuri abrazive) se manipulează de către personal calificat;

— organele de supraveghere a execuției și șeful formației vor verifica înainte de a se începe montajul, zilnic și de mai multe ori pe zi, dacă la fața locului sînt create toate condițiile de securitate (astuparea sau împrejmuirea golurilor din pardoseală în zona respectivă, folosirea de funii sau cabluri fără defecte etc.).

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Indicați ce dispozitive de susținere se utilizează la montarea conductelor de distribuție și la coloane la conductele de apă și la cele de încălzire centrală.
2. Arătați cum se realizează compensarea dilatațiilor la conductele din material plastic pentru apă și la cele din oțel pentru încălzire.
d. Menționați criteriile care determină amplasarea coloanelor de alimentare cu apă în clădire și cum se amplasează.
4. Precizați prin ce mijloace se asigură preluarea dilatațiilor la conductele de legătură la corpurile de încălzire.

CAPITOLUL X

TEHNOLOGIA DE MONTARE ȘI RACORDARE LA INSTALAȚIE A OBIECTELOR SANITARE

A. LUCRĂRI PREGĂTITOARE LA MONTARE A OBIECTELOR SANITARE

Obiectele sanitare se execută din faianță, semiporțelan sau porțelan sanitar și fontă emailată, iar uneori din gresie, tablă din oțel inoxidabil sau zincată, materiale plastice.

Toate obiectele sanitare se racordează la canalizare prin intermediul unor sifoane în care se menține în permanență o cantitate de apă numită gardă hidraulică, prin care se împiedică pătrunderea gazelor din canal în încăperile în care sînt montate. Unele obiecte au sifonul înglobat în corpul lor, cum este cazul vaselor de closet cu scaun.

1. VERIFICAREA OBIECTELOR SANITARE

a. **Obiectele sanitare executate din faianță sau din porțelan sanitar.** Lavoarele, vasele pentru closet cu scaun, bideurile și pisoarele care se execută din faianță sau porțelan sanitar, datorită fragilității lor, trebuie să fie manipulate, transportate și depozitate, pînă la punerea în operă, cu deosebită grijă.

Verificarea înaintea punerii în operă se face prin:

— examinarea vizuală a aspectului exterior, privind obiectul la lumina zilei de la 1 m distanță; deformația suprafețelor și a muchiilor se determină cu o riglă, cu echerul sau cu un șablon;

— verificarea dimensiunilor cu mijloace obișnuite de măsurat;

— verificarea culorii, care trebuie să fie uniformă;

— verificarea integrității obiectelor ce se face prin lovire ușoară cu un ciocan de lemn avînd masa de 250 g ieșind în evidență eventualele fisuri.

b. **Obiectele sanitare din fontă emailată.** Lavoarele, chiuvetele, spălătoarele, vasele de closet, căzile din fontă pentru baie, sifoanele de pardoseală și gurile de scurgere pentru terase circulabile, executate din fontă emailată, sînt supuse următoarelor verificări:

— verificarea aspectului exterior, a dimensiunilor și a curburii bordurilor;

— verificarea aderenței stratului email, prin ciocănire ușoară cu un ciocan de lemn de 200 g. La ciocănire trebuie să se audă un sunet metalic clar, iar stratul de email, după ciocănire, nu trebuie să prezinte crăpături sau lipsuri.

2. MONTAREA DISPOZITIVELOR DE SUSȚINERE

Obiectele sanitare se montează pe suporturi sau pe console de susținere care, la rîndul lor, se fixează pe pereți sau pe pardoseală cu șuruburi pentru lemn pe dibluri de lemn sau cu șuruburi pentru lemn și spirale din sîrmă zincată; obiectele sanitare care nu se montează pe suporturi sau console se fixează în pardoseală sau pe pereți, în general prin șuruburi pentru lemn prinse în dibluri. La fixarea suporturilor se mai folosesc dibluri metalice (bolțuri) la pereți din beton și dibluri cilindrice din tablă sau materiale plastice, la pereți placați.

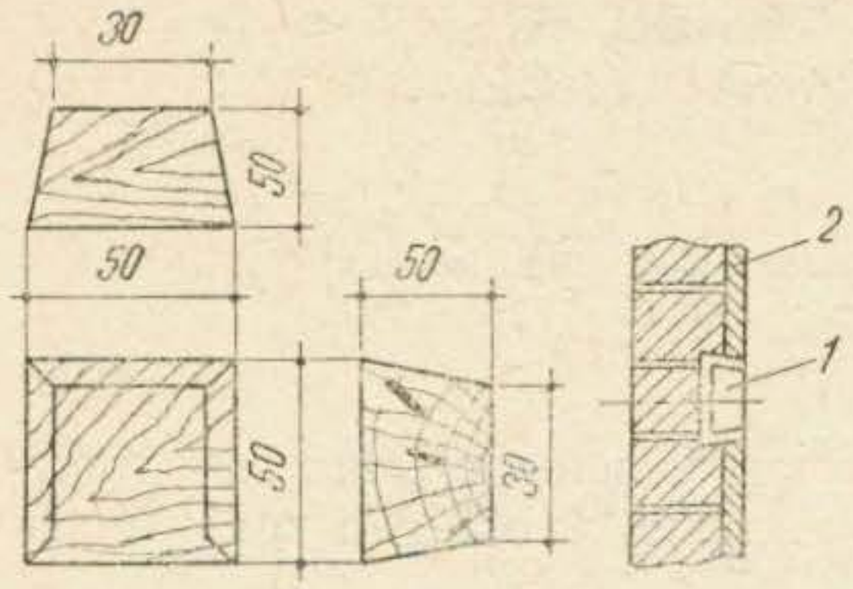


Fig. X.1. Diblu de lemn.

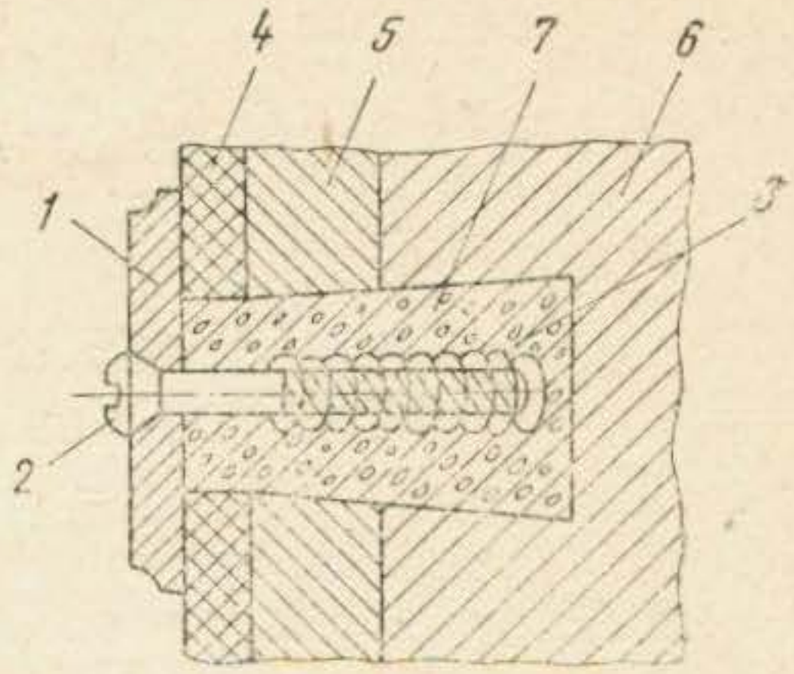


Fig. X.2. Șuruburi pentru lemn cu spirale.

Diblul de lemn se confecționează din lemn de fag în formă de trunchi de piramidă cu baza pătrată (fig. X.I, *a*), avînd direcția fibrei paralelă cu planul bazei. Diblul se montează într-o gaură executată în zidărie, avînd dimensiunile bazei mai mari cu 10 mm la suprafața zidăriei decît dimensiunile diblului. După ce gaura a fost executată, se umezește cu apă în interior și se introduce pastă de ipsos peste care se presează diblul, cu baza mare spre fundul găurii (fig. X.1, *b*). Fața diblului *1* trebuie să fie la nivelul tencuielii *2* sau puțin sub nivelul acesteia. În centrul său se bate un cui, pentru ca să poată fi identificat după excutarea tencuielii. În încăperi cu umiditate, diblul se fixează cu mortar de ciment. Obiectele sanitare se prind cu șuruburi de aceste dibluri.

Fixarea obiectelor sanitare *1* cu șuruburile pentru lemn *2*, cu spirale de sîrmă zincată *3* (fig. X.2), se folosește de obicei la pereții *4* placați cu faianță, cînd a fost omisă montarea diblurilor de lemn cu tencuiala *5* și zidăria de beton *6*. În acest caz, se execută găuri prin placaj, de formă conică, mai largi la fund, cu diametrul mai mare de 3 sau 4 ori decît al șurubului, folosind dălți și șpițuri mici de oțel ascuțite. Găurile se umezesc cu apă și se umplu cu mortar de ciment *7*. Spirala se execută cu sîrmă zincată (∅1 mm), așezată întîi pe șanțul șurubului și apoi înfășurată de cîteva ori, în zigzag, peste acesta. Șurubul pregătit se trece prin laptele de ciment și apoi se introduce forțat în mortarul de ciment, pînă cînd acesta iese afară. Obiectul sanitar se poate monta după 3 sau 4 zile. Pentru aceasta, șurubul se scoate afară prin deșurubare (rămînînd în perete numai spirala de sîrmă), se unge cu vaselină și se introduce din nou pentru fixarea obiectului sanitar sau a consolelor de susținere.

B. MONTAREA OBIECTELOR SANITARE ȘI RACORDAREA LA INSTALAȚIE

1. MONTAREA LAVOARELOR

a. **Pozițiile lavoarelor.** Lavoarele se montează la înălțimi diferite, funcție de tipul lavoarului și după vîrsta persoanelor care le folosesc (adulți sau copii). Marginea superioară a lavoarului și poziția racordului de scurgere față de pardoseala finită este de 800 mm pentru adulți (fig. X.3). În cazul folosirii robinetelor și bateriilor fixate pe lavoar, poziția racordurilor de alimentare cu apă rece și caldă va fi pe aceeași linie orizontală cu a racordului de scurgere. În cazul folosirii robinetelor și bateriilor de perete, poziția racorduri-

lor de apă caldă și rece se montează deasupra lavoarului la 100...200 mm. Pentru fixarea consolelor se montează în perete diblurile de lemn sau șuruburile cu spirală.

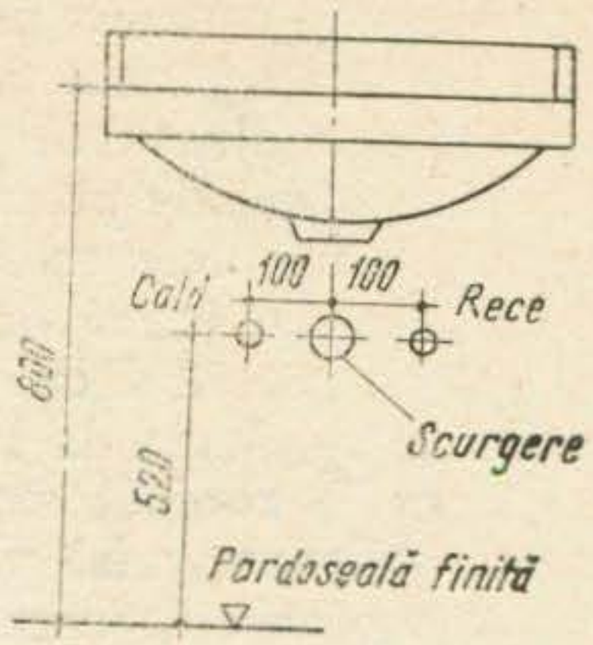


Fig. X.3. Poziția de montare a lavoarului.

b. **Pregătirea vaselor de lavoar pentru montare.** Principalele operații de pregătire a lavoarelor sînt: găurirea lavoarelor în locașurile pentru robinete și portlanț, montarea robinetelor pe lavoar și montarea sifonului lavoarului. Locașurile pentru robinete și portlanț sînt marcate pe lavoar, din fabrică, prin cîte un pătrat. Pentru găurire, se așază lavoarul pe un suport elastic și se lovește ușor cu ciocanul de 300 g o daltă mică, exact de marginile pătratului, creîndu-se locașul pentru robinet. La găurirea locașului pentru portlanț se va folosi un șpiț mic, bine ascuțit și se va lovi în centrul pătratului. Pentru montarea pe vas a robinetelor sau a bateriilor amestecătoare (fig. X. 4), se deșurubează și se scot de pe robinet piulița olandeză *1*, cu racordul de lipit *2* și piulița de fixare *3*. Apoi, se introduce robinetul în locașul *4* al vasului, care intră pînă la rozetă. Sub lavoar, se introduce pe robinet, în ordine: o rondelă (garnituri) de cauciuc *5*, o rondelă de metal *6*, piulița de fixare *3* a robinetului care se strînge și piulița olandeză *1*, cu racordul de lipit *2*.

Montarea sifonului de lavoar (fig. X.5) se execută introducînd corpul superior al ventilului de scurgere *1* cu garniturile de cauciuc *2* în orificiul respectiv, prin interiorul lavoarului. Corpul inferior al ventilului cu o garnitură de cauciuc *3*, unsă cu vopsea albă și cu o rondelă de plumb *4*, este îmbinată sub lavoar cu corpul superior, prin strîngerea contrapiuliței de fixare *5*. Cînd ventilul este gata montat, se fixează la el corpul sifonului de scurgere. La tipurile noi de ventil, rondela de plumb *4* este eliminată; prinderea părții superioare de cea inferioară se realizează cu un șurub.

c. **Fixarea lavoarului și executarea legăturilor la pozițiile de apă și de scurgere.** Lavoarul se montează pe console fixate în perete cu șuruburile de lemn prinse în dibluri. Consolele sînt prevăzute cu șanțuri în care se pun

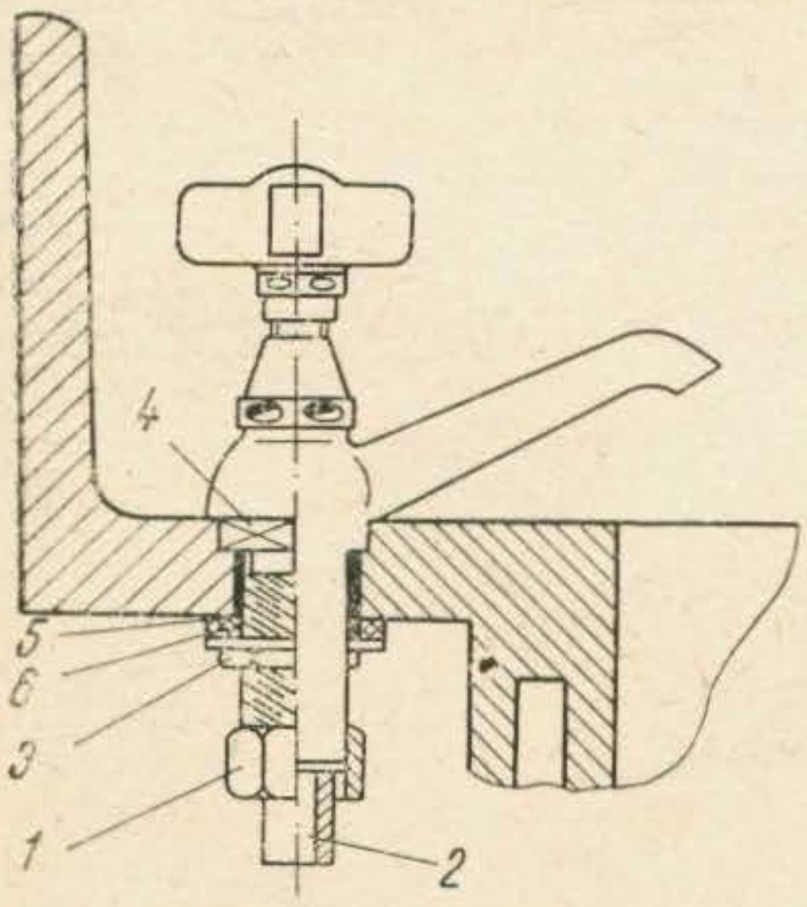


Fig. X.4. Montarea robinetului pe lavoar.

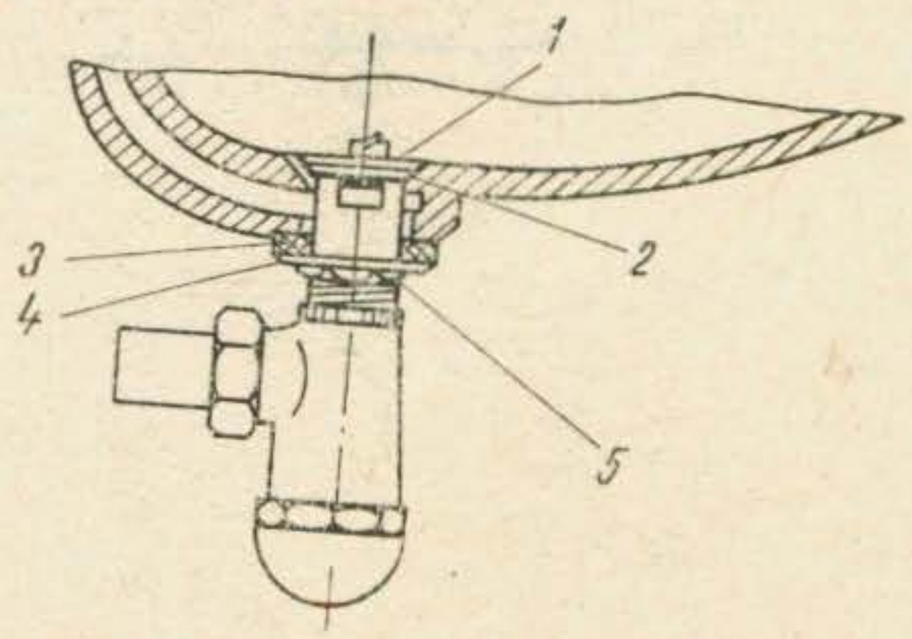


Fig. X.5. Montarea sifonului de lavoar.

garnituri de cauciuc, pe care se așază lavoarul. Poziția definitivă a lavoarului trebuie să fie perfect orizontală, verificarea efectuîndu-se cu bolobocul. Legătura între robinetul de pe lavoar și țeava de oțel zincată se realizează printr-un știuț din țeavă de presiune din plumb, de 13/21 mm, lung de circa 25 cm. La unul din capetele acestui știuț se lipește un racord cu filet exterior, pentru racordare la țeava de oțel zincată, iar celălalt capăt al știuțului se lipește direct pe racordul cu piuliță olandeză a robinetului.

Cînd conducta de legătură de la coloana de apă este din material plastic, legătura la robinet se realizează înlocuind racordul de lipit metalic cu un racord din material plastic.

Racordarea lavoarului la rețeaua de canalizare se execută prin intercalarea unui știuț din țeavă de scurgere din plumb, de 30/34 mm, între racordul de lipit al sifonului și conducta de scurgere din fontă. Cînd conducta de scurgere este din material plastic, se înlocuiește racordul metalic al sifonului cu un racord din material plastic și se intercalează un știuț din țeavă de material plastic tip U ∅ 32 × 1,8 mm.

2. MONTAREA CLOSETELOR

Closetul se compune din: rezervor, țeavă de spălare și vasul de closet.

a. **Montarea rezervorului de spălare.** Rezervorul de spălare se montează pe perete, deasupra vasului de closet la o înălțime de 2 300 mm de la suprafața finită a pardoselii, pînă la partea inferioară a lui. Prinderea rezervorului se realizează prin introducerea lui cu cele două orificii în capetele filetate ale bolțurilor (de ∅ 5 sau 6 mm), fixate în perete, și strîngerea lor cu piulițe.

Echiparea rezervorului cuprinde: montarea ventilului, montarea dispozitivelor-suport pîrghie; verificarea etanșeității clopotului cu sorbul; montarea robinetului cu plutitor.

Înainte de așezarea rezervorului pe perete, se montează ventilul de rezervor și se verifică jocul liber pe care trebuie să-l aibă sorbul clopotului în ventilul rezervorului. Pentru aceasta, se deșurubează și se scoate de pe ventil racordul olandez și piulița de fixare și se introduce sub rozeta ventilului o garnitură de cauciuc. Ventilul se introduce prin interiorul rezervorului în orificiul respectiv al rezervorului și se înșurubează piulița de fixare pe corpul ventilului sub rezervor; apoi, se montează la ventil și racordul olandez. Garnitura de cauciuc originală a clopotului se montează cînd rezervorul se pune definitiv în funcțiune. Modul de legare a țevilor de spălare la rezervorul de spălare este prezentat în figura X.6 și diferă funcție de materialul țevilor de spălare care pot fi din: țeavă de plumb *a*, țeavă de oțel *b* sau din material plastic *c*. Reperele reprezentate în figura X.6 sînt: corpul rezervorului *1*, ventilul de scurgere *2*, garnitura

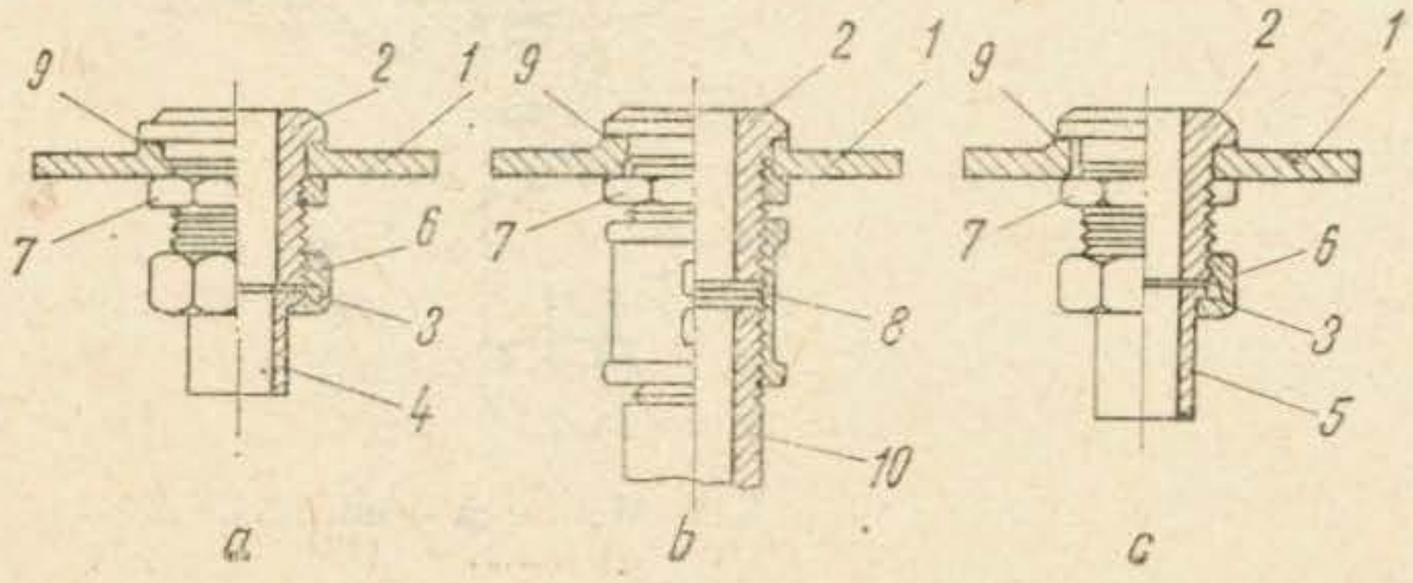


Fig. X.6. Legarea țevilor de spălare la rezervorul de spălare.

de cînepă sau cauciuc *3*, racordul de lipit *4* din alamă, racordul de lipit din material plastic *5*, piulița olandeză *6*, piulița de fixare *7*, mufa stînga-dreapta *8*, garnitura de cauciuc *9* și țeava de oțel zincată *10*.

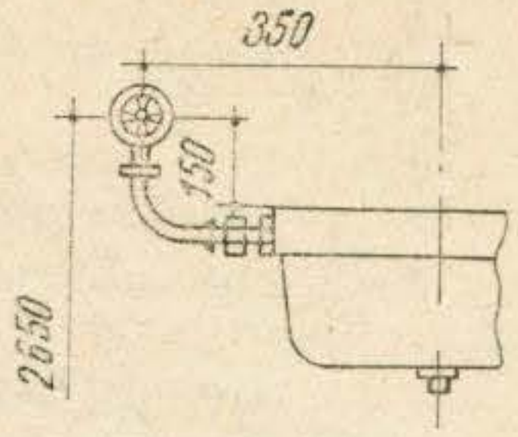


Fig. X.7. Legarea rezervorului de spălare la conducta de alimentare cu apă.

Legătura rezervorului de spălare la conducta de alimentare cu apă se realizează cu țeava de presiune din plumb, cu diametrul de 10/18 mm. Pentru aceasta, în capătul conductei de apă se montează un robinet de colț cu ventil, iar pe rezervorul de spălare se montează un robinet cu ventil acționat prin plutitor. Între cele două robinete se montează o țeavă de presiune din plumb cu diametrul 10/18 mm care se lipește la racordurile de lipit ale celor două robinete (fig. X.7). Prin înlocuirea racordurilor metalice ale celor două robinete cu racorduri din material plastic pentru lîpit, legătura între robinete poate fi realizată și cu țeavă de presiune din material plastic.

b. **Montarea vaselor de closet cu scaun.** Vasele de closet cu scaun se montează pe pardoseala finită, fixîndu-se cu șuruburi pentru lemn (de 70/6 mm) în dibluri de lemn sau spirale de sîrmă zincată introduse în pardoseală. Diblurile de lemn trebuie acoperite cu un strat din mortar de ciment de 1 cm grosime pentru a le feri de umiditate.

Vasul de closet montat pe pardoseală trebuie să fie perfect orizontal, în caz contrar se pot introduce sub vas cîteva pene de plumb, iar golul dintre vas și pardoseală se umple cu mortar de ciment.

Pentru executarea legăturii (fig. X.8) dintre vasul de closet *1* și țeava de spălare *2*, se folosesc manșetele de cauciuc *3* care se introduc cu capătul lărgit pe țeava de spălare și se leagă cu sîrmă izolată sau cu sîrmă zincată (*4*) cu diametrul de 0,5 mm. Apoi, capătul țevii de spălare se introduce în ștuțul vasului și se răsfrînge capătul lărgit al manșetei *5* peste ștuț, unde se leagă, de asemenea, cu sîrma *6*, prin înfășurarea a circa 15...20 spire. Pentru evacuarea apelor uzate, vasul de closet din faianță este prevăzut cu un racord de scurgere vertical sau cu un racord lateral demontabil. Pentru legătura vasului de closet cu tubul de scurgere din fontă se folosește un ștuț din țeavă de scurgere din plumb, cu diametrul de 100/105 mm, lung de 15...20 cm, sau din material plastic cu diametrul exterior de 110 mm. Pentru racordarea la tubul de scurgere din fontă (fig. X.9), se ia ștuțul de plumb *1* și se introduce în mufa tubului

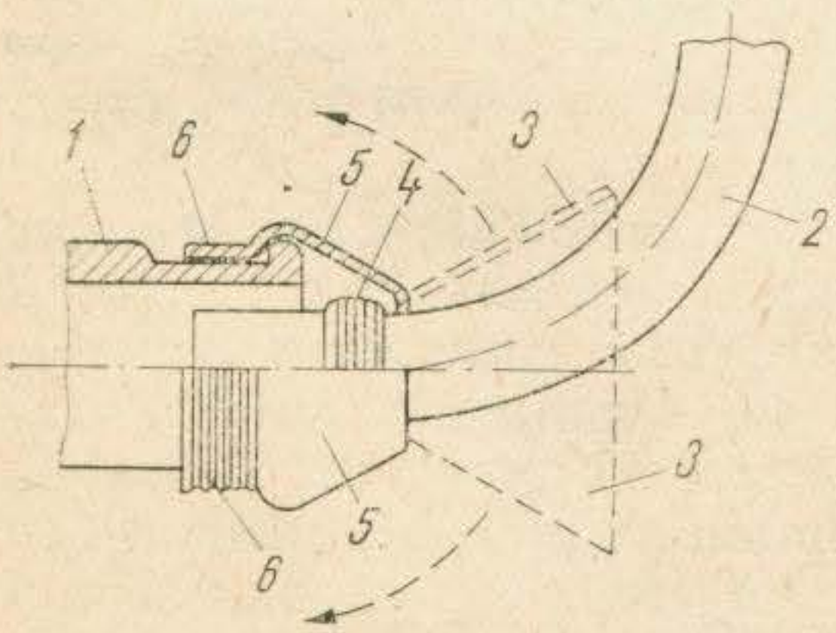


Fig. X.8. Legarea vasului de closet cu țeava de spălare.

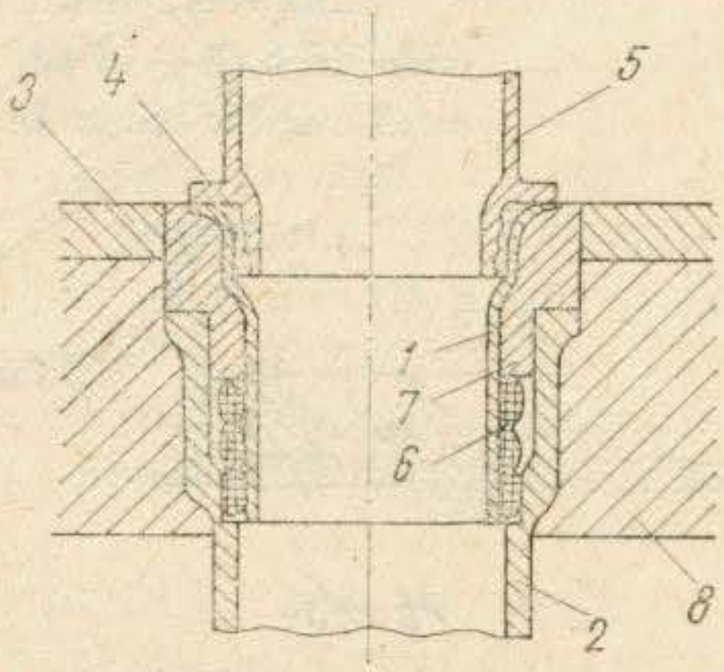


Fig. X.9. Racordarea vasului de closet la tubul de scurgere din fontă.

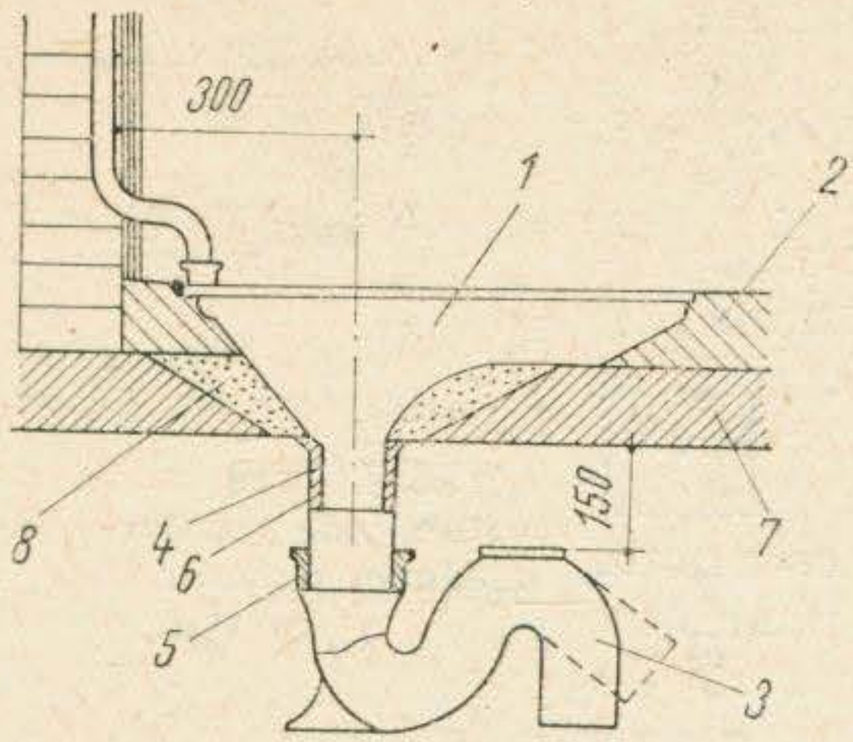


Fig. X.10. Montarea closetelor cu talpă.

de fontă *2*, care trebuie să se afle cu marginea la 3...5 cm sub nivelul pardoselii finite *3*. După ce se lărgește marginea de deasupra tubului de plumb, se execută un inel de chit *4* amestecat cu vopsea, pe racordul de scurgere al vasului *5* și apoi se introduce prin presare în mufa ștuțului de plumb. Pentru etanșarea îmbinării ștuțului de plumb cu tubul de fontă, se introduce în mufa acestuia frînghie albă ștemuită (*6*) și apoi mortar de ciment (*7*), pînă la nivelul pardoselii planșeului *8*. Împotriva coroziunii, ștuțul de plumb se izolează cu bitum, la exterior, înainte de montare.

c. **Montarea closetelor de fontă cu talpă.** Closetele de fontă cu talpă *1* (fig. X.10) se montează îngropat în pardoseala *2*, avînd marginea superioară cu 2 cm mai jos decît nivelul pardoselii finite. Pentru montarea closetului pe planșeu, se fixează mai întîi sifonul de fontă *3* la conducta de scurgere a rețelei de canalizare, la o distanță de minimum 15 cm de plafon. Dacă vasul de closet are tubul de scurgere scurt, în mufa sifonului se introduce un ștuț prelungitor *4*, din țeavă de scurgere din plumb, lărgit la partea superioară. Pentru etanșare, între ștuțul de plumb și mufa sifonului se îndeasă cu ștemuitorul frînghia gudronată *5* și apoi se toarnă colofoniu (sacîz) amestecat cu 15% ulei mineral cald. În capătul lărgit al ștuțului de plumb se introduce tubul de scurgere al vasului, etanșarea realizîndu-se cu chit roșu amestecat cu email. Vasul se fixează pe planșeul 7 cu mortarul de ciment 8.

3. MONTAREA CĂZILOR DE BAIE

Căzile de baie se montează aparent sau înzidite.

a. **Montarea căzilor de baie aparent.** Pregătirea montării aparente a căzilor de baie se începe înainte de turnarea mozaicului în camera de baie. Pentru aceasta, se montează pe placa de beton a camerei de baie, sifonul colector și racordul de scurgere al căzii de baie din țeavă de scurgere din plumb (∅40/44 mm), cu pantă de scurgere spre sifon și cu capătul ridicat la 10 cm de la pardoseală (fig. X.11).

Cînd lucrările de construcții în camera de baie au fost terminate, se montează cada de baie prin șuruburile de fixare a picioarelor. Acestea se reglează astfel ca după montare cada de baie să aibă o ușoară înclinare spre orificiul de scurgere.

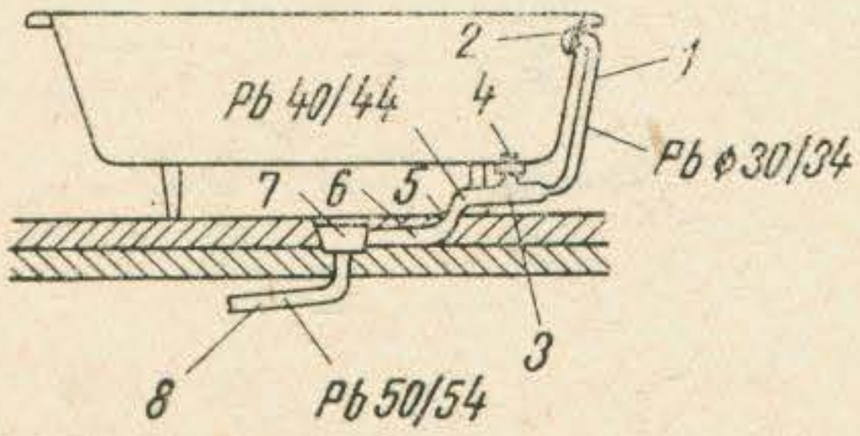


Fig. X.11. Montarea aparentă a căzilor de baie.

Conducta de preaplin *1* din țeavă de plumb (de ∅30/34 mm), racordată la preaplinul *2* al căzii de baie, și scurgerea *3* din țeavă de plumb (de ∅ 40/44 mm), racordată la ventilul *4* căzii de baie, se pregătesc la bancul de lucru și se îmbină la poziție în punctul *5* cu conducta de scurgere *6* ce merge la sifonul combinat *7*. Țevile de scurgere din plumb de la cada de baie pot fi înlocuite (la dimen-

siuni corespunzătoare) cu țevi din material plastic, tip U. Ventilul se montează ca la vasul de closet, iar pentru etanșarea lui și a preaplinului de la cada de baie se folosesc garnituri de cauciuc moale.

b. **Montarea căzilor de baie înzidite.** Căzile de baie înzidite și conductele lor de scurgere se montează înainte de turnarea pardoselii. Conductele de scurgere se fixează aparent pe pardoseală sub cada de baie, iar după montare se supun unei probe de etanșeitate, turnînd cîteva găleți de apă în cadă. Cada de baie se montează, de obicei, pe suporturi din beton.

c. **Alimentarea cu apă caldă și rece a căzilor de baie.** La instalațiile cu prepararea centrală a apei calde menajere, căzile de baie sînt alimentate cu apă caldă și rece prin baterii de perete. Bateria de perete se montează pe perete la înălțimea de 70 cm de la pardoseală, la capătul căzii de baie sau într-o altă poziție, pe perete. În cazul folosirii bateriilor cu utilizare multiplă, acestea se montează la înălțimea de 1,15 m de la pardoseală, la capătul căzii de baie, între aceasta și lavoar.

d. **Instalația din camera de baie.** În general, în camera de baie sînt grupate următoarele obiecte sanitare: cadă de baie, closet, lavoar.

Conductele de legătură ale obiectelor sanitare din camera de baie au cîte un singur racord de apă rece și caldă la coloanele de alimentare care sînt prevăzute cu robinete de închidere. Panta conductelor de legătură este descendentă spre coloană, pentru ca apa să se poată goli, la nevoie, în coloană. Conductele se montează îngropat în ziduri, izolate cu bete din postav sau cu rogojini din vată minerală. Robinetele de oprire și teurile de golire se montează în nișe. Poziția racordurilor de apă caldă la obiectele sanitare va fi în stînga, iar cele de apă rece, în dreapta.

Apele uzate de la cada de baie, lavoar și de pe suprafața pardoselii sînt evacuate prin intermediul sifonului combinat (colector). Acesta este prevăzut cu unul sau mai multe racorduri de intrare și cu un racord de evacuare, vertical sau lateral, în funcție de materialul din care este executat.

Legătura sifonului combinat cu coloana de scurgere se poate executa cu țeavă de scurgere din plumb (de ∅50/54 mm), tub de scurgere din fontă (de ∅ 50 mm), sau țevi din material plastic tip U (de ∅ 50 mm), amplasate pe plafon sau sub plafon, în funcție de racordul de evacuare al sifonului.

4. MONTAREA CHIUVETELOR

Chiuvetele se montează pe perete cu șuruburi pentru lemn introduse în dibluri de lemn sau spirală de sîrmă zincată. Marginea superioară a chiuvetelor trebuie să fie la 80 cm de la pardoseală (fig. X.12). Chiuvetele sînt alimentate cu apă prin robinetele de serviciu *1* montate la înălțimea de 1 150 mm de la pardoseală. Conducta de alimentare cu apă se montează îngropat sub tencuială sau aparent. În apropierea chiuvetei, pe o lungime de 30...35 cm, conducta aparentă se montează îngropat. Pentru montarea robinetelor de servici în capătul țevilor de oțel zincate, se prevăd coturi cu filet interior; la țevile din material plastic se prevăd mufe cu un capăt pentru lipit și cu celălalt capăt cu filet uzinat, în care se montează coturi din fontă maleabilă.

Sifonarea chiuvetelor se realizează prin intermediul sifoanelor de plumb tip S sau tip P (de ∅ 50/54 mm), care se racordează cu un capăt la chiuvetă și cu celălalt capăt la țeava de scurgere a conductei de canalizare.

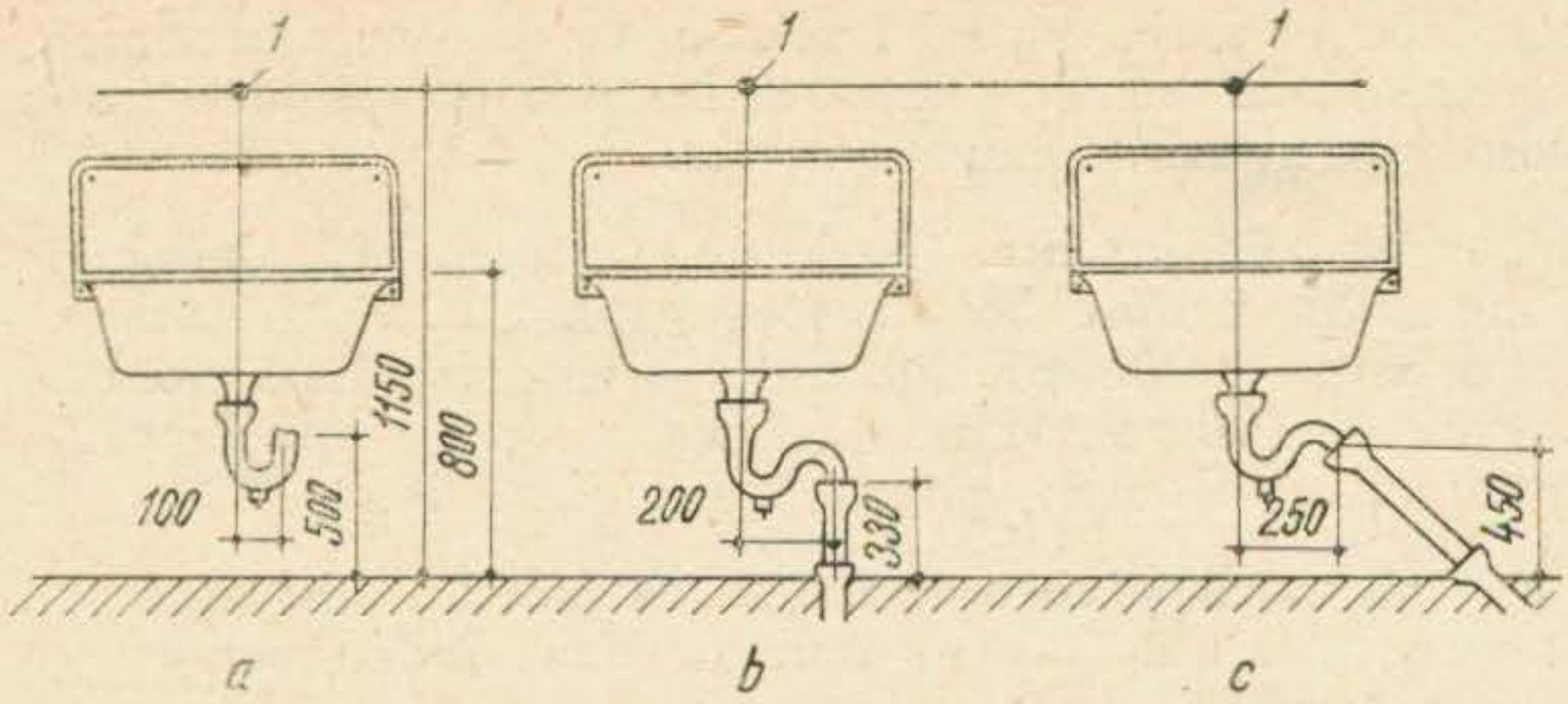


Fig. X.12. Racordarea sifonului chiuvetei cu țeava de scurgere.

Țeava de scurgere la care se racordează sifonul chiuvetei poate fi: îngropată (fig. X.12, *a*), aparentă verticală (fig. X.12, *b*) și aparentă înclinată (fig. X.2, *c*). Atunci cînd țeava de scurgere este îngropată sau aparentă verticală. se folosește un sifon tip S, iar la țevile de scurgere aparente înclinate se folosește un sifon tip P, evacuarea din sifon făcîndu-se lateral. În figura X.13 este reprezentată racordarea chiuvetei la conducta de scurgere îngropată.

Racordarea se execută prin sifonul *1* din plumb, tip S, întors, prelungit cu o bucată de țeavă de scurgere *2* din plumb, lărgită sub formă de mufă și introdusă peste ștuțul de scurgere *3* al chiuvetei, prin etanșare cu bandaj de pînză îmbibată cu un amestec de colofoniu și ulei mineral. Celălalt capăt al sifonului se lipește, de asemenea, la o bucată de țeavă de scurgere *4* din plumb, cu diametrul de 50/54 mm, care este îmbinată cu tubul de fontă al conductei de scurgere *5*. În cazul conductelor de scurgere din material plastic, capătul sifonului de plumb se introduce direct în țeava din material plastic, etanșarea făcîndu-se prin aderență, atunci cînd secțiunile sifonului și țevii din material plastic sînt egale.

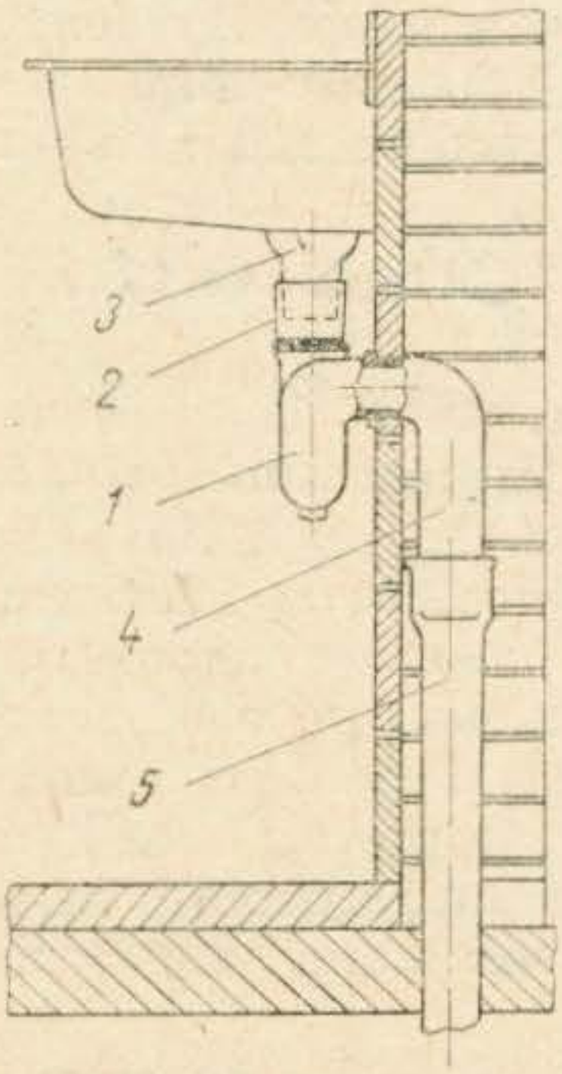


Fig. X.13. Racordarea chiuvetei la conducta de scurgere îngropată.

5. MONTAREA SPĂLĂTOARELOR PENTRU VASE

Spălătoarele simple și spălătoarele cu suport pentru vase se montează pe perete prin console prinse cu șuruburi în dibluri de lemn sau prinse în zidărie prin șuruburi pentru lemn și spirale de sîrmă zincată.

Spălătoarele duble se montează pe console fixate pe perete cu ajutorul diblurilor sau direct pe perete, prinse cu șuruburi pentru lemn, în dibluri de lemn și sprijinite în față pe picioare de fontă sau oțel, sau pe perete, fixate în spate pe cîrlige de oțel bătute în zid și sprijinite în față pe picioare sau pe o construcție metalică.

În figura X. 14 este reprezentat modul de montare a unui spălător dublu și racordurile acestuia cu alimentarea și scurgerea. Înălțimea față de pardoseala finită a marginii superioare a spălătorului este de 800 mm. Bateria de perete se amplasează la o

înălțime de 1 000 sau 1 100 mm față de pardoseala finită, iar țevile de alimentare cu apă rece *1* și cu apă caldă menajeră *2* se termină la nivelul peretelui (faianței) cu fitingurile de racordare la bateria de perete. Gura țevii de scurgere se amplasează la 500 mm față de pardoseala finită.

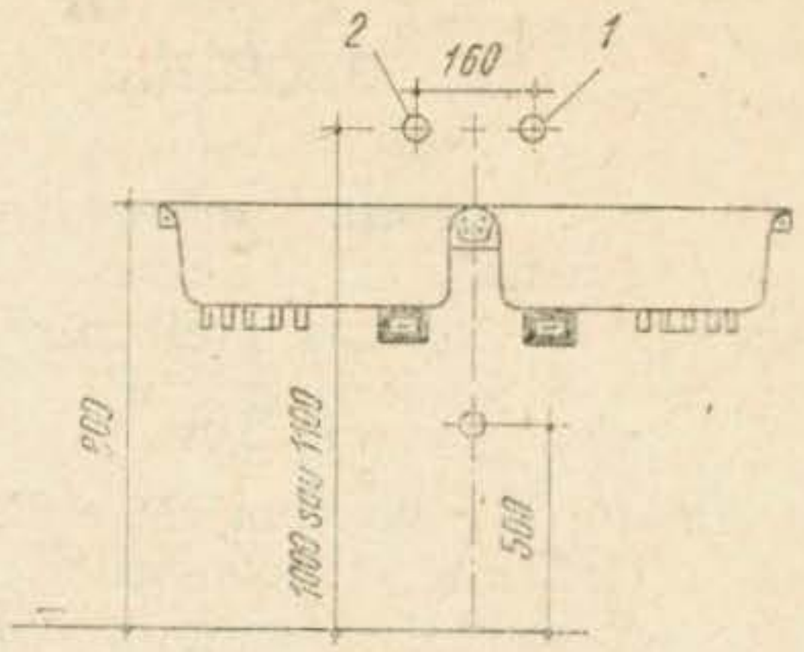


Fig. X.14. Montarea spălătoarelor duble.

Spălătoarele simple se racordează la conducta de scurgere prin sifoane de plumb, de formă S sau P, lipite la partea superioară cu racordul de alamă al ventilului, sau prin sifoane cu ventil de 32 mm (1 1/4″), cu corp de fontă și cu piulițe cu racord din alamă pentru lipit la conducta de scurgere. Spălătoarele cu două compartimente se racordează la conducta de scurgere prin sifon dublu de tip pantalon, care se lipește la racordurile de alamă ale ventilelor spălătorului.

6. MONTAREA SIFOANELOR DE PARDOSEALĂ ȘI A GURILOR DE SCURGERE PENTRU TERASE

Sifoanele de pardoseală servesc pentru colectarea de pe pardoseală și evacuarea în conducta de scurgere a apelor uzate. Din fontă emailată se produc următoarele tipuri: sifoane simple cu ieșire verticală, prevăzute numai cu grătar, pentru evacuarea apelor de pe pardoseală; sifoane combinate cu ieșire verticală și cu ieșire laterală, care, în afara grătarului prin care se colectează apele de pe pardoseală, mai sînt prevăzute cu unul sau două racorduri laterale, pentru colectarea apelor uzate de la unul sau două obiecte sanitare. Se mai execută sifoane din plumb care, pe lîngă apa de pe pardoseală, colectează și apele uzate de la toate obiectele sanitare din camera de baie.

Gurile de scurgere pentru terase au o formă tronconică cu baza mare în sus, pentru ca în cazul cînd garda hidraulică înghețată, dopul de gheață format să se ridice în sus, evitîndu-se astfel spargerea sifonului.

Înainte de executarea pardoselilor, se înseamnă pe perete un punct al nivelului pardoselii finite, la 1 m mai jos față de linia de reper, apoi se ia o cărămidă, se așază lîngă perete astfel ca fața ei superioară să fie la nivelul pardoselii finite și altă cărămidă se așază lîngă sifonul de pardoseală introdus provizoriu în locașul său din planșeu. Așezînd nivela pe dreptar, cărămida de lîngă sifonul de pardoseală se va ridica sau coborî pînă cînd dreptarul va căpăta poziția orizontală. În această poziție, se fixează cărămida de lîngă sifon și apoi se măsoară, de la partea inferioară a cărămizii, distanța pînă la partea superioară a sifonului de pardoseală, care este de 3...5 cm în camerele de baie. Sifonul se fixează în această poziție cu mortar de ciment și se leagă la conducta de scurgere și la obiectele sanitare. În același mod se procedează și la sifoanele de terasă, care se racordează printr-o țeavă la coloana de colectare a apelor meteorice.

C. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII SPECIFICE MONTĂRII OBIECTELOR SANITARE

În afara măsurilor ce trebuie luate la racordarea obiectelor sanitare la instalația de alimentare și scurgere, care sînt similare cu cele ce s-au indicat la execuția prelucrării, îmbinării și montării conductelor interioare, trebuie să fie luate măsuri de protecție a muncii la executarea străpungerilor prin pereți sau planșee și la executarea de șlițuri prin zidărie.

Datorită bucăților de zidărie rezultate la spargeri sau chiar a dislocării unor elemente de construcție ori a alunecării celor ce execută spargerile, există pericol de accidentare (rănirea mîinilor, a ochilor etc.), Pentru aceasta, pe lîngă purtarea ochelarilor de protecție, este necesar ca poziția executantului să fie stabilă, pentru a se evita o dezechilibrare, iar la străpungerile prin planșee, sub planșeu trebuie marcat locul și trebuie interzisă circulația în zonă în timpul executării străpungerilor.

Manipularea unor obiecte sanitare mai grele, cum sînt de exemplu căzile de baie, trebuie făcută cu atenție, pentru a se evita accidentarea muncitorilor.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Precizați din ce considerente unele obiecte sanitare sînt fixate utilizînd spirale și nu dibluri.
2. Indicați ce factor determină modul de legare a țevilor de spălare la rezervorul de spălare al unui closet.
3. Argumentați datorită cărui fapt într-o cameră de baie se montează un sifon de pardoseală combinat și nu unul simplu.

CAPITOLUL XI

TEHNOLOGIA DE CONFECȚIONARE ȘI MONTARE A CORPURILOR DE ÎNCĂLZIRE

Corpurile de încălzire trebuie să îndeplinească o serie de condiții și anume: să aibă o suprafață de încălzire cît mai mare, pentru același spațiu ocupat; să fie netede, pentru ca să nu se depoziteze murdăria și să se poată curăța cu ușurință; să fie astfel montate, încît aerul că circule cît mai liber în jurul lor; să permită o bună circulație a fluidului încălzitor în interiorul lor; materialul din care sînt confecționate să fie rezistent și durabil, avînd în același timp și un bun coeficient de transmitere a căldurii; să fie estetice; să permită o manipulare ușoară; eventualele reparații să se poată face fără dificultăți.

A. FORMAREA ȘI MONTAREA CORPURILOR DE RADIATOR

1. FORMAREA CORPURILOR DE RADIATOR

Radiatoarele se livrează de către uzina furnizoare în corpuri de cîte 10 elemente niplate între ele, fiecare fiind prevăzut cu cîte două dopuri și două reducții de radiator, urmînd ca pe șantier prin deniplare și niplare să se formeze corpuri de încălzire cu numărul de elemente necesar.

Pentru formarea unui corp de radiator, de exemplu de 20 de elemente se niplează între ele două corpuri de cîte 10 elemente, iar în cazul unui radiator mai mare, de exemplu din 28 de elemente, se deniplează ultimele două elemente dintr-un corp de 10 elemente și se niplează apoi cele opt elemente rămase, cu două corpuri de cîte 10 elemente. Operația de niplare și de deniplare se efectuează cu chei speciale.

Orice element de radiator este prevăzut la fiecare din cele două capete cu cîte un butuc în interiorul căruia este dat filet dreapta într-o parte, iar în cealaltă parte, filet stînga. Butucul în care se poate înșuruba niplul se numește casa niplului. Suprafețele celor doi butuci aflate în aceeași parte a elementului de radiator sînt situate în același plan, cele două plane dintr-o parte și din cealaltă a elementului fiind perfect paralele. După deniplarea elementelor și înainte de niplarea lor, fețele laterale ale butucului se curăță bine cu pînză de carbură de siliciu (șmirghel), pentru îndepărtarea impurităților depuse; elementele de radiator se așază cu butucii cu filet stînga și dreapta față în față, deoarece niplurile au filet stînga-dreapta.

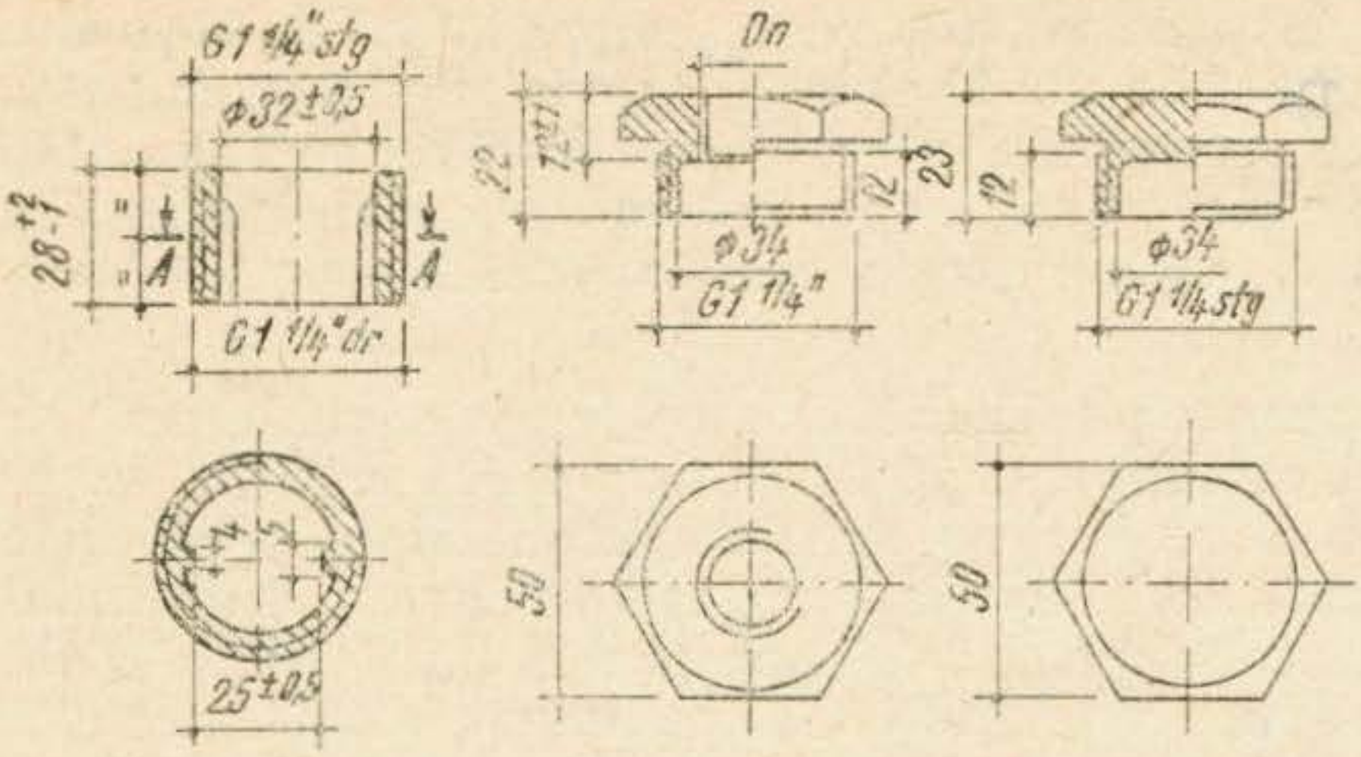
După curățirea suprafețelor laterale ale butucilor, se iau două nipluri (fig. XI.1, *a*) și se înșurubează foarte puțin (circa o învîrtitură), cîte unul la fiecare capăt și în aceeași parte a elementului. Pe niplurile prinse de element în acest mod, se introduc cîte două garnituri de fiecare niplu. Pe elementul astfel pregătit se așază elementul vecin sau grupul de elemente, potrivindu-se ca niplurile să intre în butucii acestora; după aceea urmează înșurubarea niplurilor. Înșurubările se execută la început prin învîrtirea niplurilor ușor cu mîna, astfel ca să prindă primele filete și se continuă cu cheile de radiator. În cursul acestei operații trebuie să se țină seama ca strîngerea celor două nipluri să fie în mod egal, astfel ca cele două elemente să rămînă permanent perfect paralele.

Pentru ca cheia de radiator să prindă chiar niplul dorit, trebuie procedat astfel: se așază cheia în exteriorul radiatorului peste corpul acestuia și se înseamnă cu creta pe cheie, începînd de la capătul cu partea lățită, lungimea de la fața butucului în care urmează a se înșuruba niplul, pînă la fața exterioară a butucului primului element de radiator prin care se introduce cheia respectivă; astfel se determină cît anume trebuie introdusă cheia prin interiorul radiatorului și al niplurilor montate, pentru a prinde și înșuruba niplul dorit, apoi se introduce cheia cu partea lățită, pînă cînd semnul de cretă de pe aceasta vine în dreptul planului exterior al butucului primului element. Primele cîteva învîrtituri ale niplului au fost efectuate inițial cu mîna, prin învîrtirea cheii astfel introduse, apoi se continuă înșurubarea mai departe, prinderea cheii în niplu făcîndu-se datorită celor două nervuri.

Ambele nipluri se strîng simultan ceea ce se verifică prin faptul că elementele care se strîng trebuie să rămînă mereu paralele între ele. Ultimele învîrtituri cu cheia, care servesc la presarea garniturilor și la asigurarea etanșeității, trebuie realizate de asemenea simultan. Nerespectarea acestor reguli poate duce la spargerea elementelor de radiator.

Niplul nu trebuie strîns prea tare ci numai pînă se simte la mînă o înfrînare, ceea ce dovedește înșurubarea lui totală. Forțarea niplului după strîngerea lui totală poate produce ruperea filetului din casa niplului.

Operația de deniplare se execută în același mod ca niplarea, cu deosebirea că sensul de rotație a cheilor este invers.



a b c

Fig. XI.1. Fitinguri pentru montarea radiatoarelor.

După terminarea formării corpurilor de radiator, la un interval de 48 de ore, peutru asigurarea unei etanșeități corespunzătoare a garniturilor, se execută proba hidraulică la o presiune egală cu presiunea statică de serviciu, plus 1 bar. După formare, pentru închiderea orificiilor laterale ce se obturează se montează cîte un dop (fig. XI.1, *b*) de 31,8 mm (1 1/4''), iar la capetele de racordare la conductele de legătură spre coloane se montează cîte o reducție (fig. XI.1, *c*), avînd filetul exterior de 31,8 mm (1 1/4″) și filetul interior de la 6,4 mm la 19,1 mm (de la 1/4″ la 3/4″).

2. MONTAREA CORPURILOR DE RADIATOR

a. **Amplasarea corpurilor de radiator.** Corpurile de radiator trebuie amplasate sub ferestre, în vederea obținerii unei încălziri uniforme și rapide a camerei respective. Radiatoarele se pot monta aparent sau mascat. În ambele cazuri, corpul de radiator poate fi montat în nișă (îngropat) sau la suprafața zidului.

La amplasarea corpurilor de radiator trebuie respectate următoarele cote:

— distanța dintre pardoseala finită și partea inferioară a radiatorului să fie de 10...15 cm. Aceeași distanță trebuie să fie, în general, între glaful ferestrei și partea superioară a radiatorului;

— în spatele radiatorului se lasă o distanță de 4...5 cm între radiator și peretele finit.

În cazul montării în nișe, distanța dintre radiator și părțile laterale ale nișei trebuie să fie de 15...20 cm. De asemenea, este indicat ca radiatorul să fie astfel amplasat încît axa acestuia să corespundă cu axa ferestrei.

Există și cazuri cînd condițiile obligă să se amplaseze radiatorul pe un perete interior și nu în dreptul unei ferestre, ca, de exemplu, în casa unei scări, pe culoare etc. În astfel de cazuri trebuie avut grijă ca prin amplasarea radiatorului să nu se împiedice circulația.

Radiatoarele se montează în mod curent pe console și sînt menținute în poziție verticală cu ajutorul susținătoarelor. Consolele se pot monta numai în cazul cînd peretele permite încastrarea și poate suporta greutatea radiatorului. În cazul cînd nu se pot îndeplini aceste condiții, radiatorul nu mai poate fi montat pe console și este necesară confecționarea unor suporturi speciale.

b. **Trasarea poziției de montaj.** Cunoscînd distanțele la care trebuie montate corpurile de radiator față de pardoseala finită și de pervazul ferestrelor, se trasează pe suprafața zidului, cu ajutorul furtunului cu sticle de nivel,

linia pe care se montează consolele, linie care diferă în funcție de tipul, respectiv înălțimea radiatorului. Deoarece radiatoarele se montează, în general, în faza în care pardoseala nu este executată, existînd doar planșeul, este necesar să se traseze, pe baza indicațiilor date de constructor, cota pardoselii finite pe suprafața zidului. De asemenea, se indică de către constructor și distanța dintre pardoseala finită și partea inferioară a glafului finit al ferestrei.

După stabilirea liniei de nivel la care se montează consolele, se trasează poziția consolelor. Pentru aceasta se are în vedere grosimea butucului fiecărui element, deoarece sprijinirea are loc pe suprafața exterioară a butucului și se ține seama că la capetele corpului de radiator consolele se montează totdeauna după două elemente. Numărul de console este stabilit în funcție de tipul și de numărul de elemente ale corpului de radiator.

c. **Fixarea consolelor.** Pentru montarea consolelor, se dau găuri în perete, cu secțiunea de 7 × 7 cm, și adîncimea de 12 cm, conform trasajului, și după ce se curăță bine interiorul lor, se udă bine cu apă, pentru a adera corespunzător mortarul de ciment ce urmează să se introducă. În găurile respective se introduc apoi consolele laterale care se sprijină cu un capăt de perete, iar la celălalt capăt, pe care urmează să se monteze butucul elementului de radiator, se pun suporturi la înălțimea necesară, pentru realizarea cotei la care urmează să se monteze definitiv consola care se fixează cu mortar de ciment introdus în locașul din perete.

După fixarea definitivă a celor două console laterale, se ridică țeava auxiliară și se începe montarea consolelor de mijloc, operația respectivă realizîndu-se prin introducerea în gaura dată în perete a uneia din aceste console. Se așază din nou țeava auxiliară, căutîndu-se ca noua consolă introdusă în gaura din perete să atingă perfect exteriorul țevii, cu toată curbura cîrligului. Acest lucru se realizează sprijinind noua consolă, astfel ca țeava să reazeme în mod egal pe toate cele trei console. Cînd această condiție este îndeplinită, cea de-a treia consolă se fixează în poziție definitivă. Operația se continuă pînă la montarea tuturor consolelor.

d. **Montarea pe poziție a corpurilor de radiator.** După cel puțin 48 de ore de la fixarea consolelor cu mortar de ciment și executarea găurilor pentru susținătoare (după trasarea poziției lor), corpurile de radiator formate se aduc pe cărucioare speciale în fața poziției de montare și se așază culcate, cu partea lor inferioară spre perete, lîngă console. Apoi corpul de radiator se ridică în picioare în poziția în care urmează să fie montat. În această poziție se montează susținătoarele la distanțele și la locul indicat după trasaj, în găurile respective. Susținătorul se introduce, între elementele radiatorului, cu șurubul desfăcut, astfel încît distanța dintre cele două plăcuțe ale lui să poată fi suficientă pentru apucarea coloanelor de element (distanța dintre plăcuțe trebuie să fie de circa 3 cm). Plăcuțele se introduc în spațiul dintre două coloane pînă la mijlocul elementelor. Cu ajutorul unei șurubelnițe se aranjează ca aceste plăcuțe să prindă coloanele celor două elemente vecine între care s-a introdus susținătorul. După montarea susținătoarelor, corpul de radiator se așază ușor pe console.

Cu mișcări lente și cu dispozitive de manevrări, se aduce corpul de radiator în poziție înclinată deasupra consolelor, așezîndu-se pe console încet și fără șocuri; apoi se aduce radiatorul în poziție verticală, pentru a se verifica dacă sînt corespunzătoare găurile susținătoarelor. După aceea se înclină radiatorul pînă ies din găuri susținătoarele așezate provizoriu și se umplu găurile cu

mortar de ipsos pe mai mult de jumătate din adîncimea lor, se aduce corpul de radiator la verticală, verificîndu-se cu nivela și cu firul cu plumb. Urmează o operație de sprijinire provizorie timp de 15—20 min, pînă la întărirea ipsosului, se scot elementele provizorii de sprijin, se slăbesc șuruburile și se răsucesc plăcile frontale ale susținătoarelor, pentru a se elibera corpul. După eliberare, se umple definitiv golul găurilor cu mortar de ipsos și cu bucăți de cărămidă, corpul de radiator fiind înclinat, iar, după aceasta, este adus din nou la verticală și se fixează din nou plăcile susținătoarelor, strîngînd șuruburile respective.

După montarea radiatorului, la capătul de sus pe care este montată reducția, se montează un robinet cu ventil cu dublu reglaj, care se racordează la conducta de legătură spre coloana de tur. Acest robinet reglează debitul apei calde sau al aburului de joasă presiune la intrarea atît în radiator, cît și la alte corpuri de încălzire. La reducția montată în partea de jos, se montează un fiting, pentru racordarea la conducta de legătură spre coloana de retur.

Pentru a se putea demonta, pe conductele de legătură se asigură o îmbinare demontabilă (v. fig. VIII.1).

B. CONFECȚIONAREA ȘI MONTAREA SERPENTINELOR ȘI A REGISTRELOR

1. CONFECȚIONAREA ȘI MONTAREA SERPENTINELOR

a. **Confecționarea serpentinelor.** Serpentinele se confecționează, în general, din țeavă de oțel pentru construcții și din curbe de sudat, iar în cazul unor serpentine cu diametre mici se folosește numai țeavă care se îndoaie.

Serpentinele sînt executate în ateliere organizate. În cazul serpentinelor cu diametre uzuale se efectuează următoarele operații:

— se taie țevile componente ale fiecărei ramuri a serpentinei, la lungimile stabilite în desenele de execuție;

— la fiecare din capetele ramurilor intermediare *2* și *3* (fig. XI.2), se sudează cîte o curbă a cărei axă trebuie să facă un unghi de 90° cu axa țevii, în zona de asamblare, iar la cele două ramuri *1* și *4*, ce se leagă la instalația de încălzire, se sudează o curbă numai la capătul ce se racordează cu ramura intermediară;

— se pun cap la cap țevile cu curbele sudate și se realizează o pantă de 4 mm/m. În acest fel, într-o parte curbele se vor atinge, iar în cealaltă parte vor fi puțin distanțate. Poziția exactă, înainte de a se prinde punctele de sudură pentru asamblare, se stabilește prin folosirea unor distanțiere special executate, funcție de numărul de bucle, diametrul și lungimea serpentinei;

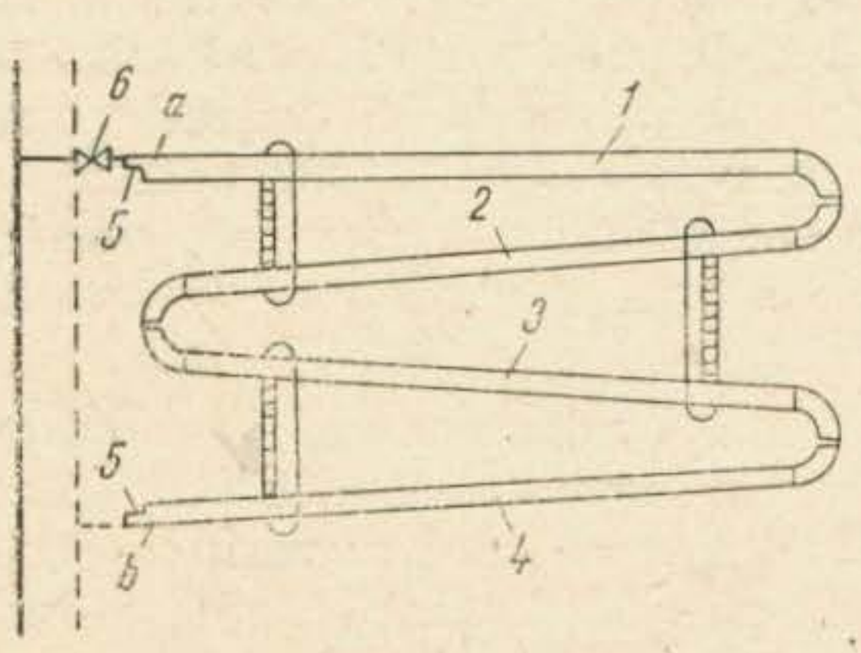


Fig. XI.2. Serpentină.

— se asamblează și sudează curbele, ținînd seama că acolo unde distanțele se măresc, curbele să fie sudate totdeauna perpendicular pe axa țevii;

— se sudează capace bombate, confecționate din tablă de oțel, la cele două capete ce se racordează la instalație; în aceste capace se dă, excentric, respectiv în capătul de sus al ramurii de ducere *1* și

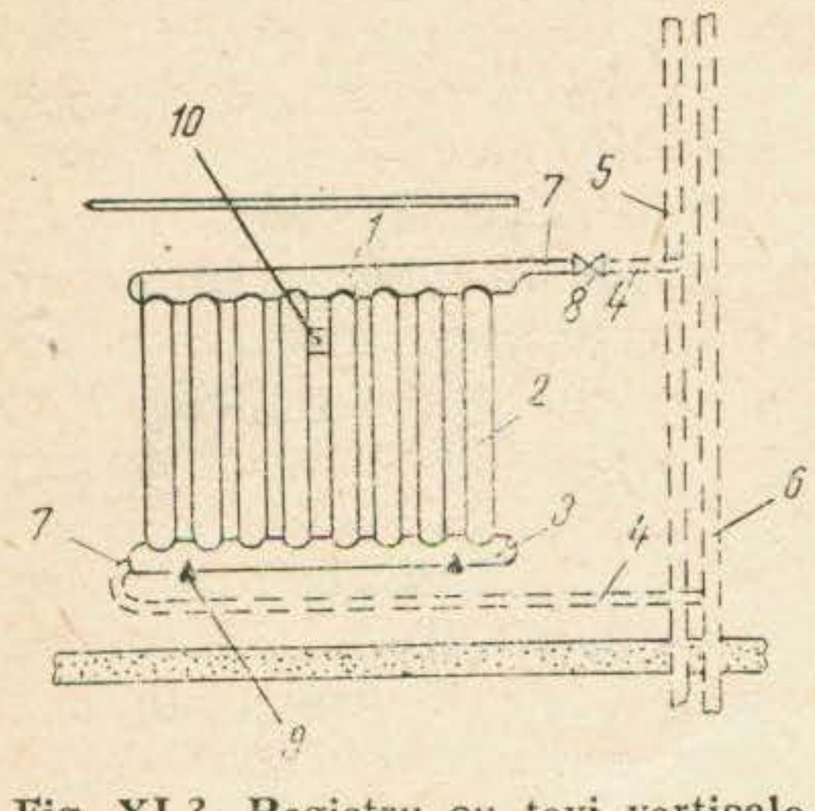


Fig. XI.3. Registru cu țevi verticale.

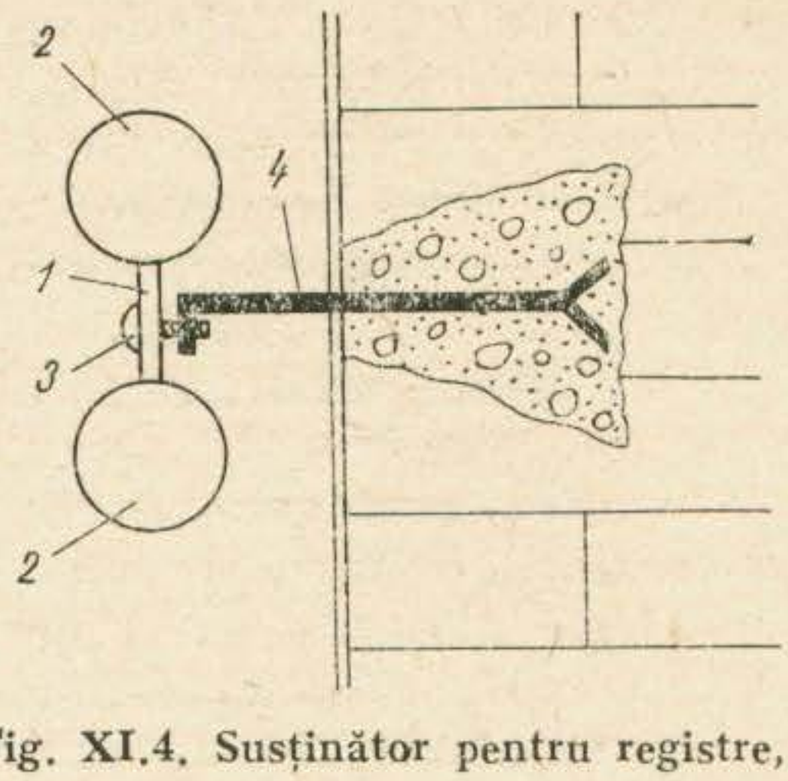


Fig. XI.4. Susținător pentru registre,

în cel de jos al ramurii de întoarcere *4*, cîte o gaură cu diametrul țevilor de tur și retur ce se leagă la coloană;

— se sudează cîte o mufă de oțel forjat *5* la găurile din capace, și anume în partea de sus unde se leagă turul și în partea de jos la retur, verificîndu-se ca axa mufei să fie paralelă cu axa ramurii respective a serpentinei; la legătura de tur se montează un robinet *6* de reglaj al debitului.

b. **Montarea serpentinelor.** Pozițiile consolelor de execuție se amplasează și se trasează în același mod ca la radiatoare. Pentru fixarea pozițiilor consolelor, în cazul serpentinelor, se dau detalii în proiect. În lipsa acestor detalii, la o serpentină cu bucle multiple de circa 2 m lungime de gabarit, se montează două console la o distanță de 20...30 cm de la capete, la ramura de sus și cea de jos, iar la celelalte ramuri se va monta o consolă, din două în două brațe (fig. XI.2).

După fixarea poziției definitive a serpentinei, poziția consolelor se trasează simplu, prin baterea unor șpițuri de oțel în zid, de care se fixează cu sîrmă serpentina, la cotele din proiect. După ce sînt executate găurile conform trasajului, se introduc în ele consolele care se leagă provizoriu de serpentină cu sîrmă și se fixează în zid cu mortar de ciment.

2. CONFECȚIONAREA ȘI MONTAREA REGISTRELOR

a. **Confecționarea registrelor.** Tehnologia de execuție este identică la ambele tipuri de registre (cu țevi verticale sau orizontale), diferind numai modul de așezare a țevilor. Distanțele dintre țevi variază în funcție de diametrul și de modul de așezare a acestora, și anume: între 3 și 8 cm la cele cu țevi verticale și între 5 și 10 cm la cele cu țevi orizontale.

În figura XI.3 este reprezentat un registru *2* cu țevi verticale care se racordează la partea superioară cu distribuitorul *1*, în care intră fluidul încălzitor, iar la partea inferioară cu colectorul *3*, în care se adună fluidul încălzitor.

La registrele cu țevi orizontale, distribuitorul și colectorul sînt amplasate lateral.

Pentru confecționarea în atelier, se taie, de exemplu, țevile avînd diametrul exterior de 57 mm la lungimea și numărul prevăzut în desenul de execuție; apoi se taie cele două țevi ce formează distribuitorul și colectorul, cu un D_e de 76 mm, și la ambele capete se sudează capace bombate din tablă de oțel.

Se trasează generatoarea pe fiecare din aceste țevi, care reprezintă axa pe care se sudează țevile registrului. Utilizînd dispozitive speciale de trasat, se trasează pe această axă găurile de racordare cu țevile verticale și se execută aceste găuri prin tăiere oxiacetilenică sau cu jet de plasmă, pregătindu-se pentru sudare. Marginile țevilor verticale se prelucrează în vederea îmbinării în orificiile de pe colector și distribuitor. Se verifică perpendicularitatea țevilor cu echerul și se asamblează prin puncte de sudură la colector și distribuitor; după o ultimă verificare a distanței între țevi, a perpendicularității și a paralelismului între țevi și între colector și distribuitor, se execută sudarea.

Pentru racordarea la conductele de legătură *4*, se face legătura între registru și conducta de tur *5* și cea de retur *6*, se sudează, la un capăt al distribuitorului și la capătul opus al colectorului, cîte o mufă *7* din oțel forjat. Pentru reglarea debitului fluidului încălzitor, se montează un robinet ventil cu dublu reglaj *8*.

b. **Montarea registrelor.** Registrele se montează la fel ca la serpentine, utilizînd console. La registrele verticale, consolele *9* sînt amplasate la colector la 10...20 cm de fiecare capăt, numărul consolelor fiind în funcție de lungimea și greutatea registrului. La registrele cu țevi orizontale, consolele se montează pe ultima țeavă orizontală.

Pentru menținerea registrului în poziție verticală, se montează susținătoarele speciale *10*, de tipul celor utilizate și la radiatoare. Placa frontală mobilă este înlocuită printr-o placă de tablă *1*, de *3* mm grosime și circa 30 mm lățime (fig. XI.4), avînd o lungime egală cu distanța dintre două țevi *2* ale registrului. Această placă se sudează pe registre și printr-un șurub *3* se prinde de susținătorul *4* încastrat în perete. Dacă zidul nu suportă greutatea registrului, în locul consolelor se montează suporturi executate din oțel lat și tablă, ce se fixează pe pardoseală. Porțiunea din suport pe care se sprijină direct colectorul registrului are forma de semicerc. Cînd pe perete nu există spațiu necesar pentru montare, registrele se pot monta și cîte două, față în față, lăsîndu-se între ele o distanță de 5 ...8 cm, și sprijinindu-se pe suporturi duble,

C. MONTAREA CONVECTOARELOR CU MASCĂ, A CONVECTORADIATOARELOR ȘI A AEROTERMELOR

Convectoarele se montează la o înălțime *h* față de pardoseală stabilită prin proiect și sînt încastrate în zidărie cu mortar de ciment, prin consolele de fixare existente pe spatele cutiei mască.

Amplasarea și montarea lor se execută ca și la registrele verticale, fixîndu-se în zidărie la colector, prin console.

La aeroterme, modul de amplasare în clădire, respectiv înălțimea de montaj, distanțele dintre aeroterme și modul de susținere (în unele situații deosebite) se stabilesc prin proiect.

Aerotermele se pot monta pe pereți, pe stîlpi sau pe suporturi, carcasa lor fiind prevăzută cu dispozitive de fixare.

La montarea aerotermelor pe pereți (fig. XI. 5) se dau patru găuri în zid, în dreptul găurilor de prindere de pe aeroterme, și se taie din oțel lat patru benzi *1* cu lungimea egală cu lățimea aerotermei, găurindu-se și acestea în dreptul găurilor date în zid. Benzile se prind de zid cu șuruburile *2* filetate la ambele capete, care traversează zidul formînd astfel un jug. După o ultimă verificare a poziției, se cimentează găurile și, după întărire, se fixează aeroterma *3* pe poziție, cele patru șuruburi fixate în zid strîngîndu-se în găurile existente în rama de oțel cornier a aerotermei.

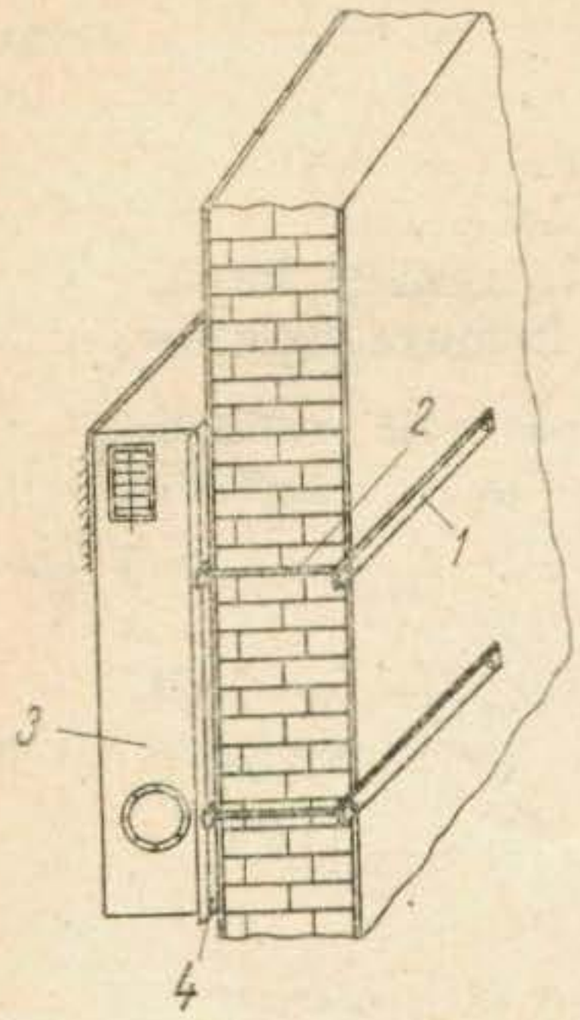


Fig. XI.5. Montarea unei aeroterme pe un perete.

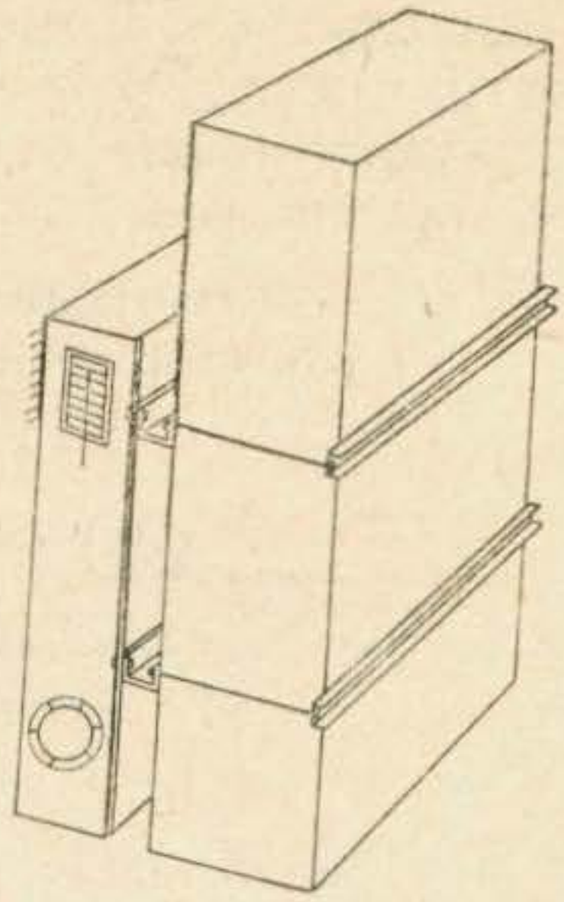


Fig. XI.6. Montarea unei aeroterme pe un stîlp.

Montarea aerotermelor pe stîlpi depinde de materialul din care sînt stîlpii (beton armat, oțel, zidărie de cărămidă etc.), de gabaritul și greutatea aerotermei și de forma și secțiunea stîlpului. De la caz la caz se execută dispozitive de prindere speciale sub formă de juguri sau console, utilizînd diverse profiluri laminate din oțel. În figura XI.6 este reprezentat modul de montare a unei aeroterme pe un stîlp din beton.

Montarea pe suporturi se folosește în situația cînd nu este posibilă montarea aerotermei pe unul din elementele construcției (stîlpi sau pereți); pentru aceasta se execută suporturi speciale, fie din țeavă, avînd în partea superioară o ramă de oțel cornier pe care se sprijină aeroterma, fie din diferite alte profiluri laminate din oțel.

D. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI REGLAJUL INSTALAȚIEI DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ

După executarea unei instalații de încălzire, etapa următoare o constituie *pregătirile pentru punerea ei în funcțiune*, care constau din operațiile de: spălare, umplere și controlul instalației.

Instalația se spală cu apă care se introduce prin conducta de retur și se evacuează prin cea de tur, în scopul eliminării din întreaga rețea și din corpurile de încălzire a tuturor corpurilor străine (murdării, moloz, deșeuri etc.); cazanele se spală separat, izolîndu-se de restul instalației.

La început se umplu cazanele și conductele principale de distribuție, se aprinde apoi focul la cazane, pînă cînd apa are temperatura de 50...60°C cînd se poate umple și restul instalației. Se lasă să funcționeze instalația timp de 10 ... 15 h, după care se aerisește instalația de cîteva ori, la un interval de 2 sau 3 zile, pentru a se elimina complet aerul, fază cînd este realizată punerea în funcțiune a instalației.

Pentru punerea în stare normală de funcționare este necesar reglajul întregii instalații.

Reglajul se realizează în scopul asigurării încălzirii uniforme a tuturor corpurilor de încălzire. Modul de reglare diferă în funcție de tipul instalației. La instalațiile cu circulația prin gravitație, se face un reglaj local, acționînd robinetele de reglaj de la corpurile de încălzire. La instalațiile cu circulație prin pompare, unde rețeaua de distribuție este mai întinsă și împărțită pe zone, este necesară și realizarea unui reglaj pe grupe, în afara reglajului local.

La instalațiile de încălzire cu abur, reglarea se realizează numai local prin variația cantității de abur care pătrunde în corpurile de încălzire.

E. MĂSURI DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII SPECIFICE LUCRĂRILOR DE CONFECȚIONARE ȘI MONTARE A CORPURILOR DE ÎNCĂLZIRE

În vederea evitării accidentelor, corpurile de încălzire trebuie să fie transportate pînă la locul de montaj, pe verticală cu mijloace mecanizate (trolii, macarale, sau boburi pentru materiale), iar pe orizontală folosind cărucioare special amenajate care să nu permită dezechilibrarea sarcinii. Manipularea la locul de montaj trebuie să fie atent executată, ridicarea din cărucior și montarea lor la poziție trebuind să fie efectuată cu dispozitive corespunzătoare, pentru ușurarea muncii fizice și siguranța manevrărilor. Legăturile la sarcina de ridicat trebuie bine executate și controlate, iar zona de montaj trebuie verificată pentru a se constata dacă prezintă toate condițiile pentru ca operațiile de montare să fie executate în deplină siguranță.

Locurile de execuție a confecțiilor sau a formării corpurilor de radiator trebuie amenajate corespunzător normelor de tehnică a securității aferente operațiilor respective.

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Arătați care este funcțiunea consolelor și a susținătoarelor la montarea corpurilor de încălzire.
2. Precizați care din corpurile de încălzire implică o operație de formare înaintea montării.
3. Indicați ce deosebire constructivă există între un radiator și un convectoradiator.

CUPRINS

Partea întîi

TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

Cap. I. **Lucrări de pardoseli și placaje** 3
A. Lucrări de pardoseli 3
B. Lucrări de placaje 15
Cap. II. **Lucrări de zugrăveli vopsitorii și tapete** 24
A. Lucrări pregătitoare 25
B. Tehnologia lucrărilor de zugrăveli 25
C. Tehnologia lucrărilor de vopsitorie 33
D. Tehnologia de aplicare a tapetelor acoperite cu pelicule pe bază de polimeri 37
E. Executarea zugrăvelilor și vopsitoriilor pe timp friguros 41
F. Măsuri de tehnică a securității muncii și de prevenire și stingere a incendiilor 42
Cap. III. **Lucrări de tîmplărie** 43
A. Ușile 43
B. Ferestrele 45
C. Tehnologia de montare a ferestrelor și ușilor 46
D. Măsuri de tehnică a securității muncii la montarea tîmplăriei 49

Partea a doua

TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

Cap. IV. **Noțiuni generale privind alcătuirea instalațiilor din clădiri** 51
A. Instalații aferente clădirilor 51
B. Alcătuirea instalațiilor de alimentare cu apă și de canalizare 51
C. Alcătuirea instalațiilor de gaze combustibile 58
D. Alcătuirea instalațiilor de încălzire centrală 59
E. Probleme legate de realizarea instalațiilor în clădiri în condiții economice și cu un consum minim de resurse energetice 63
Cap. V. **Tehnologia lucrărilor de lăcătușărie** 64
A. Îndreptarea, trasarea, debitarea și îndoirea metalelor 64
B. Pilirea, polizarea și găurirea 72
C. Filetarea, lipirea și sudarea metalelor 76
D. Măsuri de tehnică a securității muncii și de prevenire și stingere a incendiilor specifice lucrărilor de lăcătușărie 80
Cap. VI. **Tehnologia de prelucrare și îmbinare a conductelor exterioare de alimentare cu apă**
A. Prelucrarea și îmbinarea tuburilor de presiune din fontă 81
B. Îmbinarea tuburilor din azbociment 82
C. Prelucrarea și îmbinarea țevilor din oțel pentru conducte exterioare 84
D. Măsuri de tehnică a securității muncii și de prevenire a incendiilor, specifice lucrărilor de prelucrare și îmbinare a conductelor exterioare 88
Cap. VII. **Tehnologia de montare a conductelor exterioare de alimentare cu apă a clădirilor** 89
A. Trasarea și săparea șanțurilor pentru conducte exterioare 89
B. Montarea conductelor de presiune din tuburi de fontă 91
C. Montarea conductelor din tuburi de azbociment 92

D. Montarea conductelor din țevi de oțel 93
E. Efectuarea probei de etanșeitate la conductele exteriorare de alimentare cu apă și a unor lucrări după montarea conductei 94
F. Măsuri de tehnică a securității muncii specifice lucrărilor de montare a conductelor exterioare de alimentare cu apă 95
Cap. VIII. **Tehnologia de prelucrare și îmbinare a conductelor interioare** 96
A. Prelucrarea și îmbinarea cu fitinguri a țevilor din oțel negre și zincate 96
B. Prelucrarea și îmbinarea prin sudare a țevilor de oțel negre, netede (nefiletate) 99
C. Prelucrarea și îmbinarea țevilor și a tuburilor din materiale plastice 101
D. Prelucrarea și îmbinarea prin lipire a țevilor din plumb 104
E. Prelucrarea și îmbinarea tuburilor de scurgere din fontă 105
F. Măsuri de tehnică a securității muncii și de prevenire și stingere a incendiilor specifice operațiilor de prelucrare și îmbinare a conductelor interioare 106
Cap. IX. **Tehnologia de montare a conductelor în interiorul clădirilor** 107
A. Trasarea conductelor de distribuție a coloanelor și legăturilor la consumatori 107
B. Executarea străpungerilor prin ziduri și planșee și a șanțurilor în zidărie 108
C. Montarea conductelor principale de distribuție executate din țevi de oțel 109
D. Montarea coloanelor din țevi de oțel și fixarea cu dispozitive de susținere 111
E. Montarea conductelor executate din țevi de presiune din material plastic 112
F. Montarea conductelor executate din țevi de presiune din plumb 113
G. Montarea conductelor de legătură pentru obiectele sanitare și corpurile de încălzire 114
H. Montarea conductelor de scurgere pentru evacuarea apelor uzate de la obiectele sanitare 116
I. Măsuri de tehnică a securității muncii specifice montării conductelor în interiorul clădirilor 118
Cap. X. **Tehnologia de montare și racordare la instalație a obiectelor sanitare** 119
A. Lucrări pregătitoare la montarea obiectelor sanitare 119
B. Montarea obiectelor sanitare și racordarea la instalație 120
C. Măsuri de tehnică a securității muncii specifice montării obiectelor sanitare 128
Cap. XI. **Tehnologia de confecționare și montare a corpurilor de încălzire** 128
A. Formarea și montarea corpurilor de radiator 128
B. Confecționarea și montarea serpentinelor și a registrelor 132
C. Montarea convectoarelor cu mască, a convectoradiatoarelor și a aerotermelor 134
D. Punerea în funcțiune și reglajul instalației de încălzire centrală 135
E. Măsuri de tehnică a securității muncii specifice lucrărilor de confecționare și montare a corpurilor de încălzire 136

Plan editură Nr. 16949. Coli de tipar: 8,75 .
Bun de tipar: aprilie 1983

Tiparul executat sub comanda
nr. 145 la
Intreprinderea poligrafică
„13 Decembrie 1918"
Str. Grigore Alexandrescu nr. 89—97,
București,
Republica Socialistă România

Lei 7,50